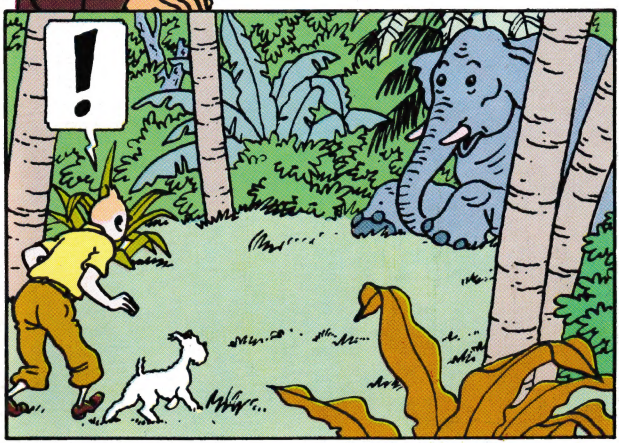
# Quelle est la parenté entre le mammouth et l'éléphant ?

RÈGNE ANIMAL

- ils ne sont pas de la même famille
- le mammouth est l'ancêtre de l'éléphant
- ils appartiennent au même ordre zoologique



# Quelle est la parenté entre le mammouth et l'éléphant ?

**Tous deux appartiennent à l'ordre des proboscidiens – mammifères à trompe – et sont apparus sur la planète il y a 5 millions d'années.**

Le mammouth a disparu brusquement voici 10 000 ans. L'éléphant d'Asie et celui d'Afrique sont les seuls survivants actuels de cet ordre.

Les hommes préhistoriques chassaient le mammouth et le dessinaient sur les parois de leurs grottes.

## Le mammouth, un éléphant disparu

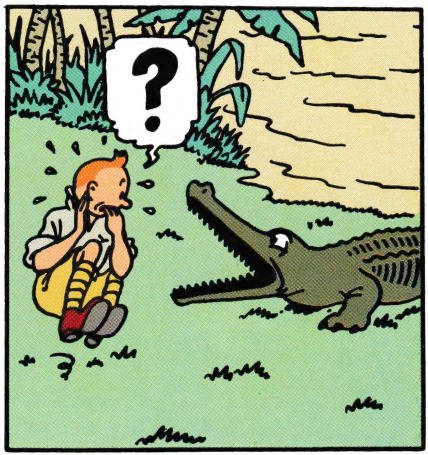
Les restes de mammouths laineux, découverts parfaitement conservés dans les gigantesques réfrigérateurs naturels que sont les sols gelés de l'Arctique, ont permis de bien les étudier. Plus grands que les éléphants actuels, ils possédaient de très longues défenses recourbées horizontalement. Ils avaient une seule molaire de chaque côté de la mâchoire supérieure ou inférieure, exactement comme les éléphants. L'analyse de leurs dents a montré qu'ils étaient plus proches de l'éléphant d'Asie que de celui d'Afrique.

*Les Cigares du Pharaon* / © Hergé- Casterman
Photo Charmet / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-01

# Quels animaux vécurent les premiers sur la terre ferme ?

RÈGNE ANIMAL

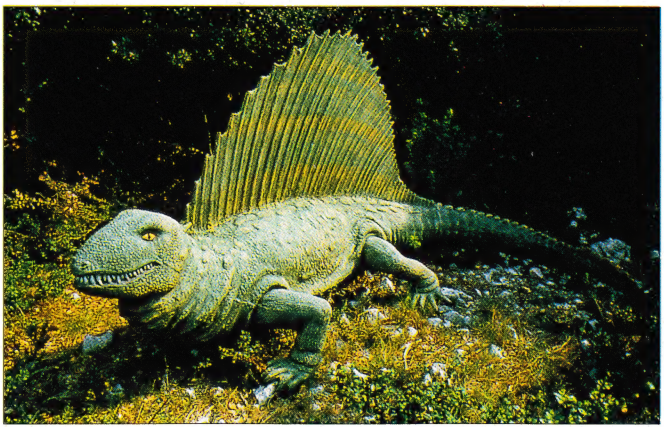
- des amphibiens
- des reptiles
- des dinosaures



# Quels animaux vécurent les premiers sur la terre ferme ?

**Les premiers animaux qui vécurent sur la terre ferme étaient des amphibiens.**

Il y a environ 395 millions d'années, des animaux marins conquirent la terre. Ils adaptèrent leur mode de respiration à l'air libre, développèrent leurs nageoires en pattes. Mais ils ne pouvaient jamais trop s'éloigner des côtes, des marais et des lacs car c'est dans l'eau qu'ils pondaient leurs œufs où leurs larves se développaient.



Comme tous les reptiles, *Dimetrodon* avait le sang froid. Sa membrane de peau tendue comme une voile sur son dos lui servait à capter les rayons du soleil.

**Les premiers reptiles**

Puis, il y a environ 286 millions d'années, certains vinrent pondre leurs œufs sur la terre. Apparurent alors les premiers reptiles. Contrairement aux amphibiens, les reptiles ont une peau à écailles et des œufs enveloppés dans une coquille résistante. Ils ont moins besoin de retourner dans l'eau. 60 millions d'années plus tard, apparurent des espèces comme les crocodiliens ou les tortues.

*Tintin au Congo* / © Hergé- Casterman
Photo Pratta / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 477 01-02

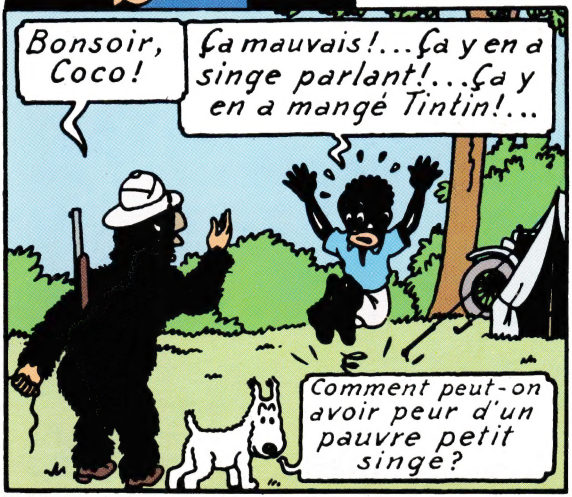
# Est-ce que l'homme descend du singe ?

RÈGNE ANIMAL

le singe est notre ancêtre

c'est un cousin éloigné

il n'a aucune parenté avec nous



# Est-ce que l'homme descend du singe ?

**Nous avons peut-être avec le singe un ancêtre commun, encore inconnu, mais lui et nous ne sommes que de lointains cousins.**

Nous faisons partie du même ordre zoologique des primates, mais non de la même famille.

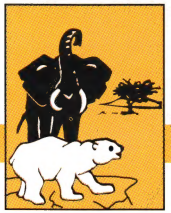
Hommes et singes ont de très bons yeux qui voient en relief et en couleur et qui mesurent bien les distances, et des mains préhensiles.

## Ce qui nous sépare du singe

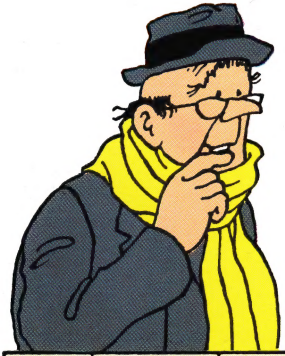
Seul l'homme marche naturellement debout. Les singes peuvent se déplacer sur leurs membres inférieurs, mais jamais bien longtemps. Leur squelette ne leur permet pas une bipédie vraie. Enfin, nous possédons le langage qui nous permet de fixer nos idées, de transmettre ce que nous savons à autrui. Les singes les plus évolués n'ont qu'une trentaine de signes vocaux qui s'apparentent plus à un code qu'à un langage. Par ailleurs, si les singes emploient parfois des instruments, par exemple une paille pour attraper des termites, ils ne fabriquent pas d'outils comme nous.

*Tintin au Congo* / © Hergé- Casterman
Photo Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-03

# Les araignées sont-elles toutes venimeuses ?



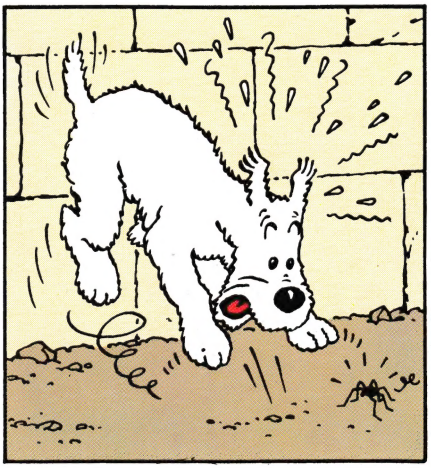
ANIMAUX SAUVAGES



toutes les araignées ont des morsures venimeuses

certaines seulement possèdent un venin

aucune n'a de venin



# Les araignées sont-elles toutes venimeuses ?

**Les araignées ont toutes des morsures venimeuses, mais certaines sont plus dangereuses que d'autres.**

Les araignées possèdent des pattes ou chélicères, terminées par une griffe percée d'un canal débouchant sur une glande à venin.

C'est avec leurs chélicères que les araignées mordent leur proie pour l'engourdir avant de la dévorer.

Les araignées tuent les insectes grâce à leurs chélicères, des crochets à venin. Sur la photo, une mygale du Chili.

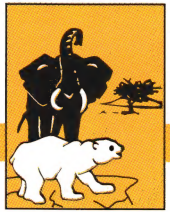
**Leur venin est-il dangereux ?**

Pour les insectes, il est foudroyant ! Mais les espèces européennes ne possèdent qu'un venin peu actif, sans danger pour l'homme. Le contact du venin suffit cependant à provoquer des irritations sur la peau.

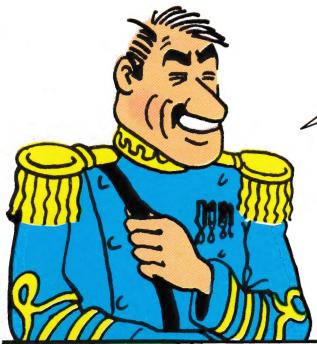
Les araignées des régions tropicales, comme les mygales, les veuves noires sont plus redoutables : leur venin provoque des paralysies, des troubles cardiaques, parfois la mort si la morsure n'est pas soignée à temps.

*L'Île Noire* / © Hergé- Casterman
Photo G. Lacz
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-04

# Qu'est-ce qu'un serpent arboricole ?



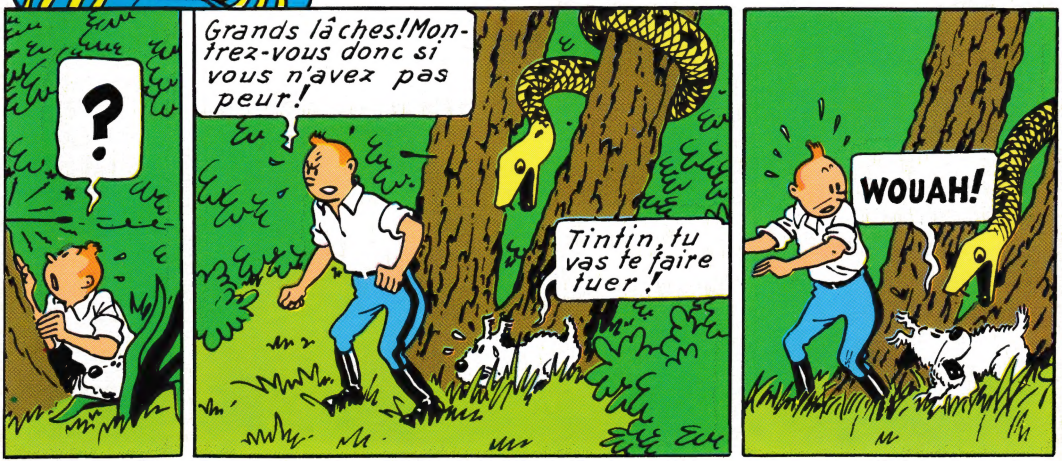
ANIMAUX SAUVAGES



un serpent dont la peau ressemble à l'écorce des arbres

un serpent qui pond ses œufs dans les arbres

un serpent qui vit dans les arbres



# Qu'est-ce qu'un serpent arboricole ?

**Certains serpents vivent dans les arbres. Ils sont d'agiles grimpeurs.**

Pour escalader les arbres, le boa des jungles d'Amérique s'agrippe aux branches en utilisant sa queue. Il ne quitte son arbre que pour piquer un plongeon dans la rivière ou les marais. Affamé, il se suspend aux branches et balance la tête de gauche à droite : grâce à des petites fossettes sur ses lèvres, il détecte la chaleur dégagée par le corps d'un animal. Quand il sent la même chaleur des deux côtés, il sait qu'une proie est en face de lui.

Bien des serpents arboricoles sont verts ou bruns, comme beaucoup d'arbres.

Alors, il se laisse pendre, prêt à se redresser pour tuer sa victime en l'étouffant. Rats, chauves-souris, oiseaux composent son menu.

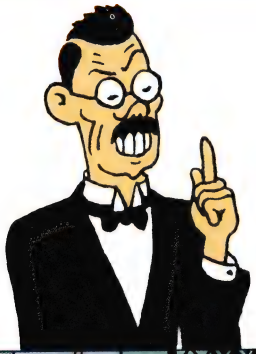
**D'arbre en arbre**

Dans la jungle d'Asie, le serpent-volant peut se lancer d'arbre en arbre en décrivant des S géants. Il écarte ses côtes et aplatit son ventre, se détendant comme un ressort.

*L'Oreille cassée* / © Hergé- Casterman
Photo G. Lacz
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-05

# Pourquoi le tigre a-t-il une fourrure rayée ?

ANIMAUX SAUVAGES



pour effrayer ses proies

pour mieux se camoufler

pour leur permettre de se reconnaître entre eux

# Pourquoi le tigre a-t-il une fourrure rayée ?

**Le dessin de la robe du tigre est jaune rouille rayé de bandes noires irrégulières : un bon camouflage de chasse dans les hautes herbes de la jungle.**

Ces couleurs pourtant vives n'attirent pas l'œil : dans la jungle où le soleil filtre irrégulièrement, elles se confondent avec les taches d'ombre et de lumière : le tigre devient invisible, même pour les proies les plus méfiantes ; il peut alors, de sa démarche souple et silencieuse, s'approcher au plus près de la proie sur laquelle il va bondir.

Les rayures du tigre ressemblent aux jeux du soleil à travers le feuillage de la forêt et permettent un camouflage parfait.

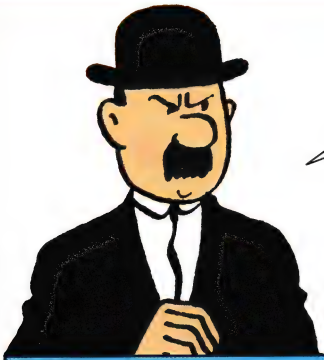
**A chacun sa robe**

L'intervalle entre deux rayures n'est jamais le même d'un tigre à l'autre. La latitude et le climat peuvent modifier la couleur du pelage : les tigres de Sibérie qui vivent dans des régions où l'enneigement dure longtemps ont des rayures plus pâles et moins nombreuses. La robe du tigre des forêts est plus vive que celle du tigre des jungles.

*Les Cigares du Pharaon* / © Hergé- Casterman
Photo G. Lacz Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 01-06

# Pourquoi les gnous migrent-ils ?

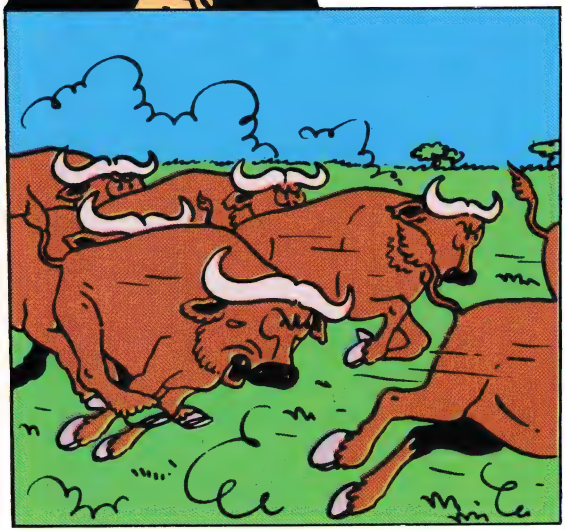
ANIMAUX SAUVAGES



pour rechercher de verts pâturages

pour fuir la saison des pluies

pour se disperser quand ils deviennent trop nombreux



# Pourquoi les gnous migrent-ils ?

**Chaque année, les gnous migrent en masse, du sud de la Tanzanie vers le nord du Kenya, où les pâturages reverdissent après la saison des pluies.**

Les gnous sont très friands des jeunes pousses d'herbe, digestes et nourrissantes.

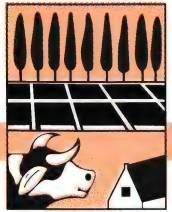
Le gnou ressemble à une vache africaine avec des cornes de bœuf musqué, la barbe du bouc, la crinière et la queue d'un cheval ! Les zoologistes l'ont pourtant classé dans la même famille que celle des gazelles : les antilopidés.

## Un voyage plein d'embûches

Ce long parcours de 700 km est une terrible épreuve pour les gnous : la traversée des rivières provoque la panique et la bousculade. Des millions de bêtes meurent ainsi chaque année, embourbées ou noyées. Ces accidents ne mettent cependant pas l'espèce en péril : les femelles, très fécondes, ont un petit chaque année. En Afrique de l'Est vivent encore de très vastes troupeaux de gnous. En revanche, l'espèce qui peuplait l'Afrique du Sud a été presque totalement exterminée.

*Tintin au Congo* / © Hergé- Casterman
Photo G. Lacz
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-07

# Depuis quand le chien est-il domestiqué ?

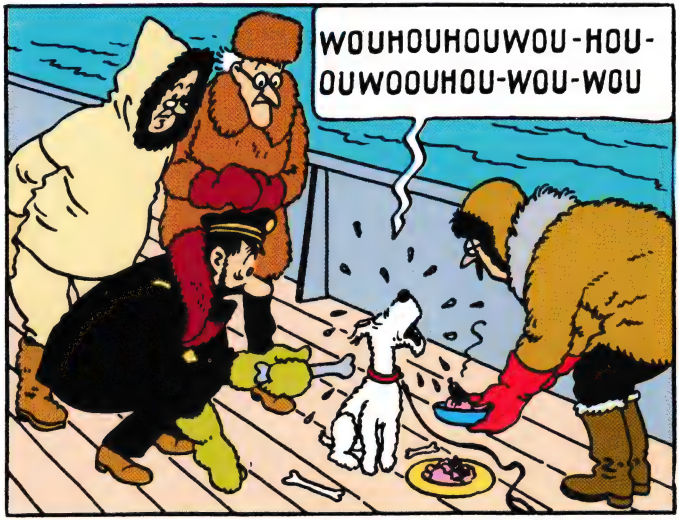


ANIMAUX DOMESTIQUES

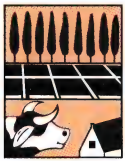
depuis les Égyptiens de l'Antiquité

depuis les seigneurs, au Moyen Age

depuis les chasseurs de la préhistoire



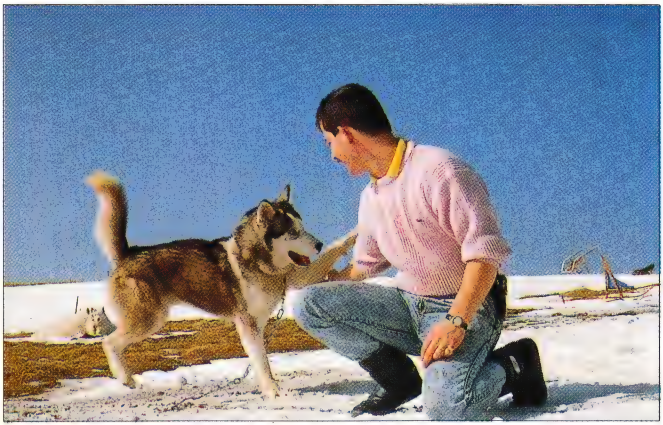
# Depuis quand le chien est-il domestiqué ?



**Les plus anciennes traces de domestication datent de 12 000 ans environ. Les chasseurs de la préhistoire dressaient les chiens pour chasser de très grosses proies. Le chien devint ainsi le premier animal domestique.**

En Égypte, le pharaon chassait avec ses lévriers et dressait des molosses pour les combats.

A Rome, le chien allait aussi à la chasse, aux jeux du cirque, à la guerre, mais il gardait surtout les monuments, les camps des soldats et les grandes demeures.



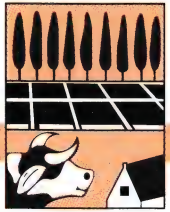
Tous les chiens ont besoin d'être dressés quand ils sont jeunes. Le dressage peut être un jeu, et même le chien adulte aime cet exercice.

**Au XIX^e siècle, il devient animal de compagnie**

Il n'est plus domestiqué seulement pour la chasse et la garde. Lui qui depuis des siècles couchait dehors pénètre enfin dans les habitations. Les premiers instituts de beauté pour chiens les lavent, les coiffent, et des concours ont lieu en Angleterre depuis 1859.

*L'Étoile mystérieuse* / © Hergé- Casterman
Photo Cordier / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-08

# Pourquoi ferre-t-on les chevaux ?

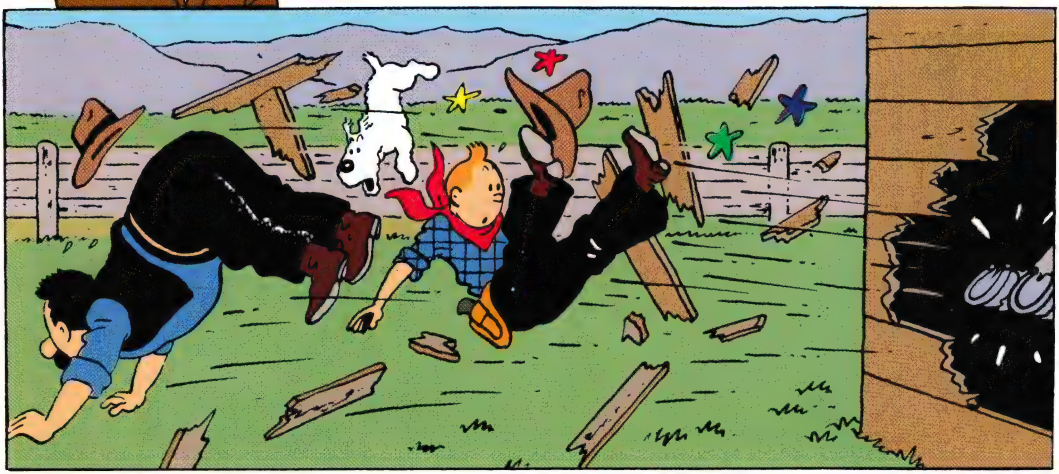


ANIMAUX DOMESTIQUES

pour les protéger des infections

pour éviter l'usure des sabots et les blessures

pour leur permettre de marcher dans la boue sans s'enfoncer



# Pourquoi ferre-t-on les chevaux ?

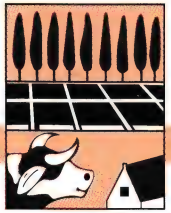
**Le fer (lame de métal recourbée, percée de trous où viennent se fixer les clous) protège le sabot contre l'usure de la corne.**
Il permet aussi une meilleure adhérence au sol, augmentant la force du cheval pour tirer charrues ou charrettes.

Avant d'être posé sur le pied, le fer est rougi au feu : la corne brûle, ce qui permet au fer de mieux adhérer, puis on le cloute.

**Depuis quand le cheval est-il ferré ?**
Les Romains ignoraient le fer à clous et inventèrent une sorte de chaussure de fer qui enveloppait le sabot. Cette hipposandale était destinée aux chevaux blessés au pied et leur permettait de guérir tout en continuant de marcher au pas à la suite des colonnes.
En Europe, le fer à clous apparaît pour la première fois au IX$^{e}$ siècle mais il n'est utilisé couramment qu'au XII$^{e}$ siècle. A partir du XIX$^{e}$ siècle, il devient indispensable : les routes goudronnées usent plus vite la corne du pied des chevaux. Ceux des villes sont amenés plus souvent à la forge que ceux des campagnes.

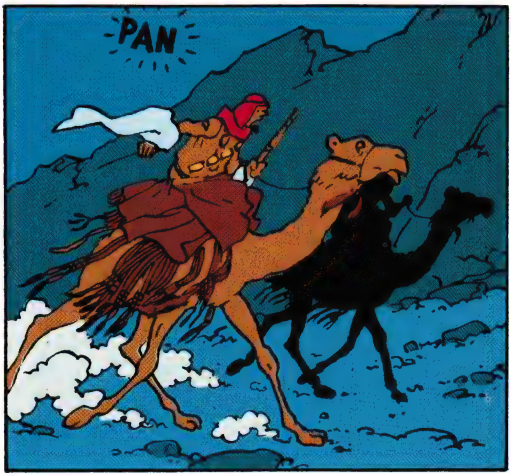
*Tintin en Amérique* / © Hergé- Casterman
Photo Blond / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-09

# Comment marche le dromadaire ?



ANIMAUX DOMESTIQUES

- il avance en même temps les deux pattes du même côté
- il avance un pied après l'autre
- il avance les deux pieds avant puis les deux pieds arrière



# Comment marche le dromadaire ?

**Le dromadaire, comme tous les camélidés, marche l'amble : il avance en même temps les deux pattes du même côté.**

Il n'a pas de véritable sabot comme celui du cheval. A la place, il ne possède que deux doigts non soudés, munis chacun d'un ongle. Les doigts reposent sur un large coussinet souple, leur permettant de se déplacer sur le sable en s'y enfonçant très peu.

Le méhari, dromadaire aux longues pattes et au corps élancé, couvre, au trot, 150 km dans une journée.

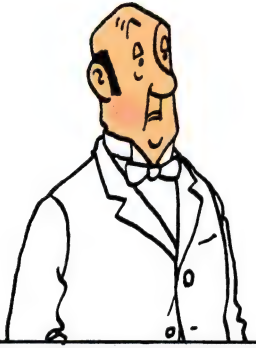
### Une marche douce

Contrairement à ce que l'on pense souvent, l'allure du dromadaire ne donne pas la nausée à celui qui le monte. Son trot, grâce à ses longues jambes et à l'élasticité de ses pieds, est plus souple que celui du cheval. Au pas, il fait en moyenne 4 km/h, une allure plus rapide que celle du cheval. Au galop, il est presque aussi rapide que le cheval, mais il adopte rarement cette allure.

*Coke en stock* / © Hergé- Casterman
Photo Delaborde / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-10

# Pourquoi les arbres perdent-ils leurs feuilles ?

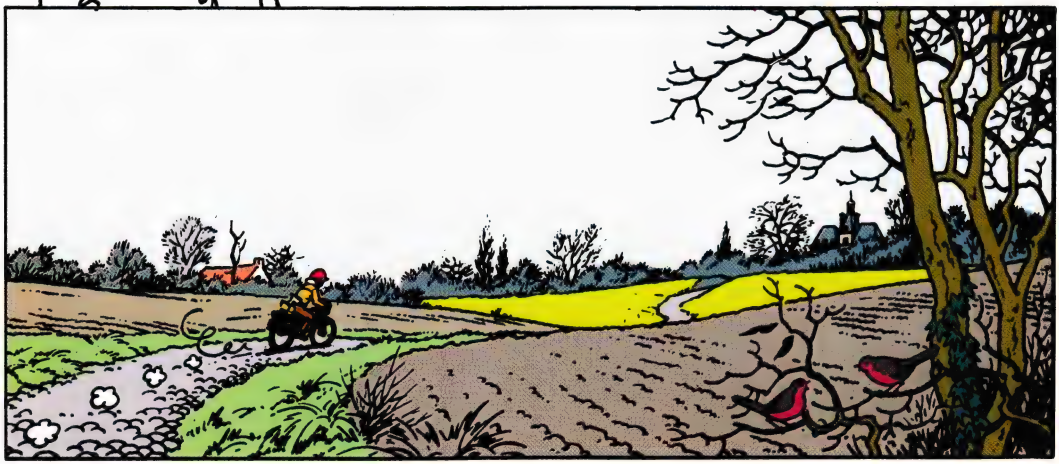
RÈGNE VÉGÉTAL



le vent les arrache

la sève ne monte plus dans les branches

la pluie ramollit les attaches des feuilles



# Pourquoi les arbres perdent-ils leurs feuilles ?

**En automne, l'arbre commence une vie au ralenti. La sève cesse de monter dans le tronc, et l'attache qui retient la feuille au rameau se dessèche. La feuille cède alors au moindre coup de vent.**

La chute des feuilles a lieu avant la saison néfaste pour la plante : saison froide des pays tempérés ; saison chaude pour les régions chaudes et sèches.

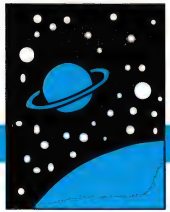
Dès que le froid s'installe et que les jours raccourcissent, l'arbre économise ses réserves. La sève reste dans les racines qui, bien enfouies dans la terre, ne craignent pas les gelées. Des petites cellules de liège se forment à la base du pétiole des feuilles. La feuille, en tombant, laisse une cicatrice sur le rameau. Mais à cet endroit, un minuscule bourgeon attend le printemps.

**La durée des feuilles est limitée**

Dans les arbres à feuilles caduques, toutes les feuilles meurent à l'automne. Dans les arbres à feuilles persistantes (pins, houx...), les feuilles durent plusieurs années et la plante reste verte même en hiver.

*Tintin et les Picaros* / © Hergé- Casterman
Photo Lorne / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-11

# Pourquoi la Lune change-t-elle de forme ?



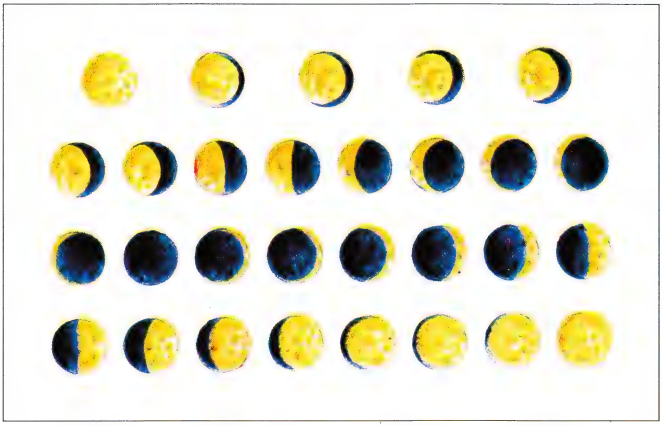
ESPACE

la Lune tourne sur elle-même
une planète la cache régulièrement
nous la voyons différemment suivant sa position par rapport à nous et par rapport au Soleil

# Pourquoi la Lune change-t-elle de forme ?

**Suivant sa position par rapport à nous et par rapport au Soleil, nous voyons la Lune différemment.**

La Lune tourne autour de la Terre comme la Terre tourne autour du Soleil. Si la Lune brillait par elle-même, nous la verrions toujours entièrement lumineuse.



Une lunaison dure 29 jours et demi. Ce phénomène est à l'origine de notre division du temps en mois. La Lune est invisible quand elle est entre nous et le Soleil.

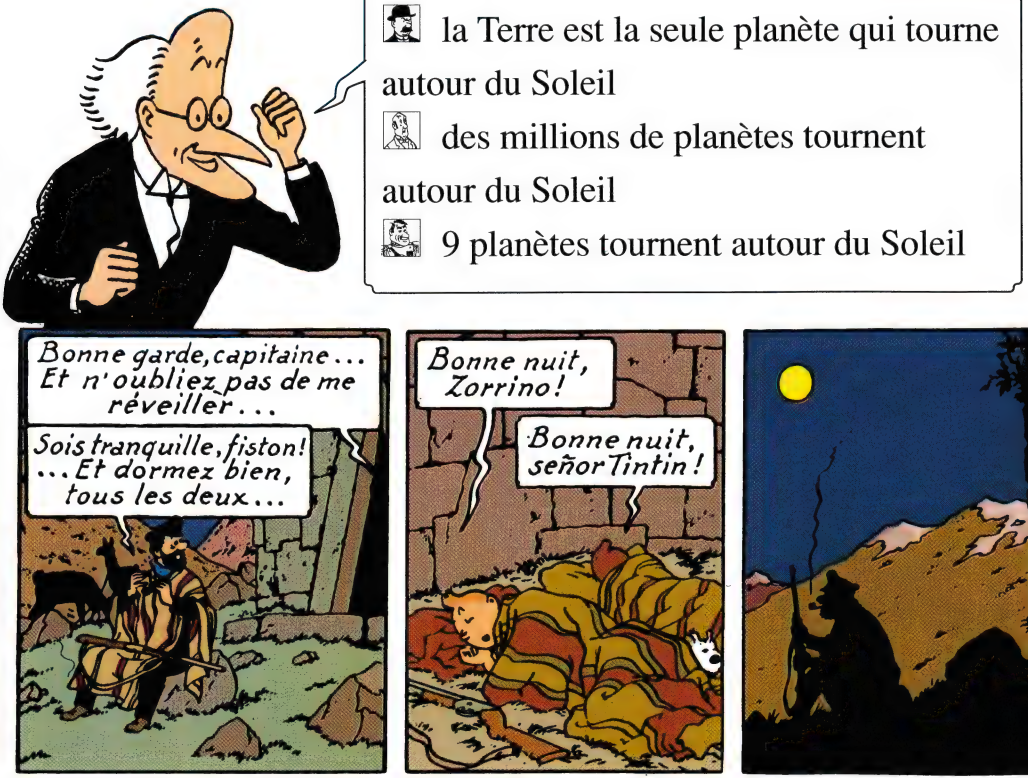
**Les phases de la Lune**

Ce sont ses divers aspects. A la nouvelle Lune, elle est entre le Soleil et la Terre et nous montre sa face non éclairée : elle est invisible. Mais un croissant apparaît, le soir, et s'élargit. Puis bientôt, à la pleine Lune, l'astre montre à la Terre la totalité de son hémisphère éclairé ; vus de la Terre, le Soleil et la Lune sont dans deux directions opposées ; le lever de l'un coïncide avec le coucher de l'autre. Elle est ensuite visible le matin. Sa face éclairée diminue peu à peu.

*L'Or noir* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-12

# La Terre est-elle la seule planète à tourner autour du Soleil ?

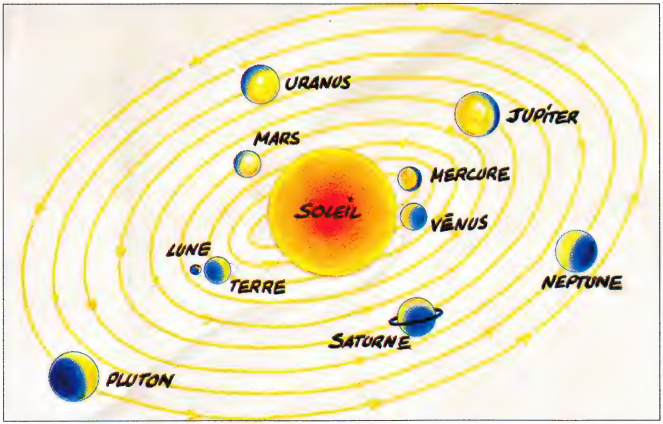
ESPACE



# La Terre est-elle la seule planète à tourner autour du Soleil ?

**Autour du Soleil, tournent continuellement 9 planètes, dont notre Terre.**

Le Soleil, une étoile parmi 100 milliards d'autres, est le centre du système solaire auquel notre planète appartient.




L'astronome Nicolas Copernic (1473-1543) démontra le premier que la Terre tourne autour du Soleil avec les autres planètes.

## Les planètes du système solaire

Ce sont, en partant des plus proches du Soleil : Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune et Pluton. La Terre se situe entre Vénus et Mars.

Mercure, Mars et Pluton sont des planètes assez petites, avec un sol dur sur lequel on pourrait courir. La Terre est une planète solide, dense, aux dimensions voisines de celles de Vénus. Elle est assez éloignée du Soleil pour ne pas être brûlante. Au contraire, Vénus est une planète très chaude : il règne sur son sol une chaleur de près de 500° C. Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune sont géantes et gazeuses.

*Le Temple du Soleil* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-13

# Pourquoi jour et nuit se succèdent-ils ?

ESPACE

car la Terre tourne sur elle-même

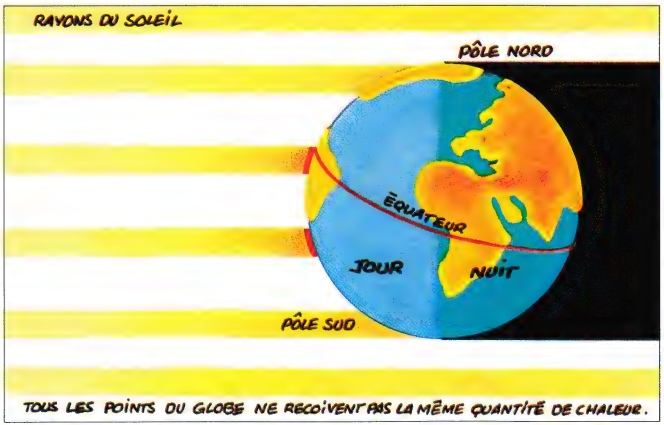
car la Terre tourne autour du Soleil

car la Lune cache et dévoile tour à tour le Soleil

# Pourquoi jour et nuit se succèdent-ils ?

**La Terre tourne sur elle-même : nous nous trouvons donc tantôt du côté du Soleil, tantôt du côté opposé, et cela explique la succession des jours et des nuits.**

Le Soleil, en réalité, ne cesse de briller, mais il n'éclaire qu'une seule moitié de la Terre : là où tombe sa lumière, il fait jour ; ailleurs, il fait nuit. Et la limite entre le jour et la nuit ne cesse de se déplacer. Si la Terre était immobile, selon que nous soyons du côté du Soleil ou du côté opposé, nous aurions un jour ou une nuit perpétuels.




Pour faire un tour sur elle-même par rapport au Soleil, la Terre met à peu près 24 h.

## La course apparente du Soleil

Le matin, nous avons l'impression que le Soleil se lève parce que la partie du monde que nous habitons commence à se tourner vers lui ; le soir, il paraît se coucher parce que notre partie du monde se détourne de lui. C'est parce que la Terre tourne d'ouest en est que le Soleil paraît se déplacer en sens inverse dans le ciel.

*Coke en stock* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-14

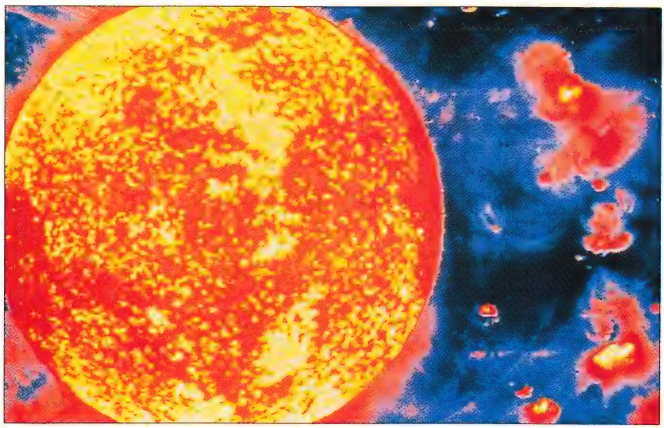
# Qu'y a-t-il à l'intérieur du Soleil ?

ESPACE

- une boule de feu
- de la matière en fusion
- une boule de gaz très chauds

# Qu'y a-t-il à l'intérieur du Soleil ?

**Le Soleil est, comme toutes les étoiles, une boule de gaz très chauds, constitués à plus de 98 % par de l'hydrogène et de l'hélium.**
Sa surface lumineuse est à 5 500° C mais, au centre de l'astre, la température atteint plus de dix millions de degrés. C'est là que naît l'énergie du Soleil.



Lorsque son hydrogène s'épuisera, le Soleil verra sa structure se modifier, sa luminosité augmentera considérablement, puis il s'effondrera pour terminer sa vie comme une petite étoile très dense.

**Le Soleil est à la moitié de sa vie**

Longtemps, les hommes ont cru que le Soleil se consumait comme un énorme brasier de charbon. S'il en était ainsi, son existence aurait été très brève, de l'ordre de 7 000 ans environ. Or le Soleil est âgé d'au moins 5 milliards d'années (la Terre a 4,6 milliards d'années).

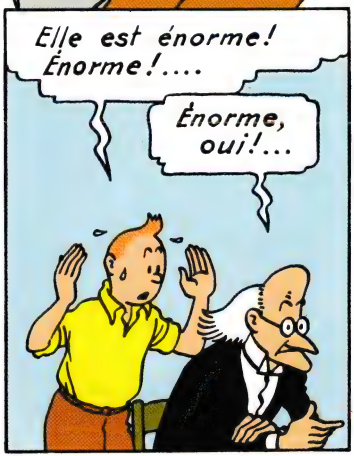
Le centre du Soleil est comme une bombe à hydrogène, mais une bombe qui explose doucement, et il possède assez d'énergie pour briller pendant encore 5 milliards d'années.

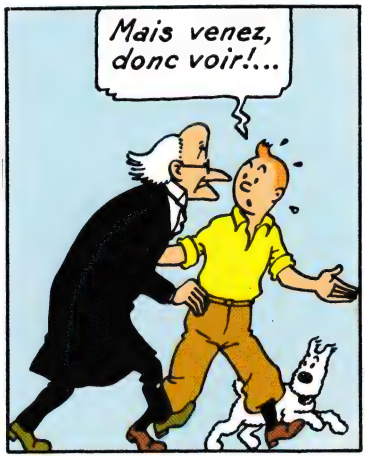
*L'Étoile mystérieuse* / © Hergé- Casterman
Photo Nasa-Science Source / Explorer Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 01-15

# Combien d'anneaux possède Saturne ?

ESPACE

- 4 dont 2 très brillants
- une douzaine
- des milliers

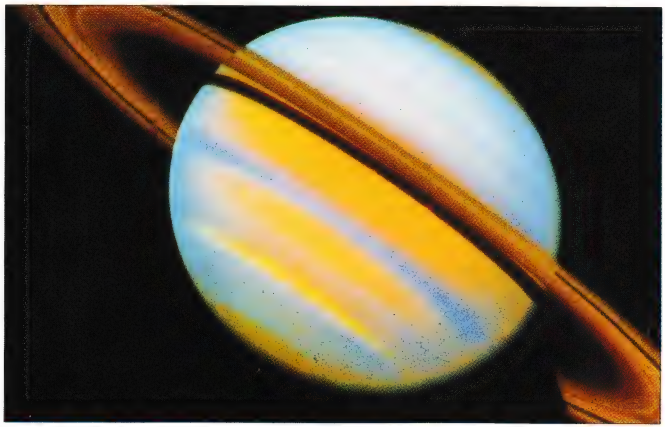


# Combien d'anneaux possède Saturne ?

**La planète Saturne est entourée d'un vaste système de milliers d'anneaux qui s'étendent jusqu'à plus de 300 000 km de la planète.** En 1610, Galilée les observa pour la première fois.

Les photographies recueillies par les sondes Voyager en 1980 et 1981 ont révélé que chacun des anneaux distinctement observables depuis la Terre (une demi-douzaine) était en réalité formé d'une succession de fins annelets. Ainsi, le nombre total des anneaux de Saturne se chiffre par milliers.



Vus de la Terre, les anneaux de Saturne peuvent présenter des aspects très différents selon l'époque. Lorsqu'ils sont "ouverts", ils sont facilement repérables dans une lunette d'amateur.

**Les anneaux ne sont pas des couronnes solides**

Ils sont constitués d'une multitude de blocs de glace mêlés à des poussières, des fragments minéraux... Chaque bloc est un minuscule satellite tournant sur son orbite, autour de Saturne. Ce sont les différences de dimensions des particules qui constituent les anneaux.

*L'Étoile mystérieuse* / © Hergé- Casterman
Photo Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-16

# Qu'est-ce qu'une météorite ?

ESPACE

- un caillou de l'atmosphère
- un amas de poussières
- une boule de gaz

# Qu'est-ce qu'une météorite ?

**Les météorites sont des petits cailloux, ou particules, souvent moins grosses qu'un grain de sable, et qui se déplacent autour du Soleil, comme les planètes.**

Il arrive que des météorites pénètrent dans l'atmosphère : en s'échauffant ainsi au contact de l'air, elles provoquent des phénomènes lumineux, semblables aux étincelles des feux d'artifice. Ces traînées lumineuses déjà observées dans l'Antiquité ont été baptisées étoiles filantes. Mais il a fallu attendre le XX$^{e}$ siècle pour connaître leur véritable nature.

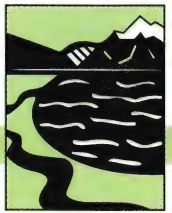
Les chutes de grosses météorites sont très rares. Le Meteor Crater, creusé par une météorite dans l'Arizona (USA), a 1 200 mètres de diamètre.

**Les aérolithes**

En s'échauffant au contact de l'air, la météorite se désagrège complètement avant de parvenir au sol. Mais il arrive que des météorites de taille plus importante parviennent sur le sol avant d'avoir été totalement détruites : on les appelle alors des aérolithes.

*L'Étoile mystérieuse* / © Hergé- Casterman
Photo Gohier / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-17

# D'où vient la glace des icebergs ?

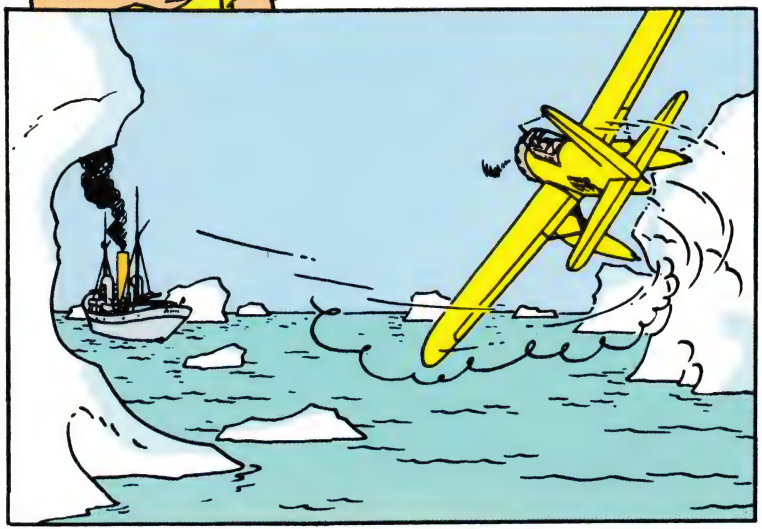


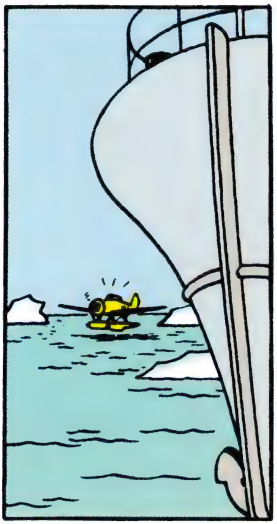
PAYSAGES DE LA TERRE

de la banquise

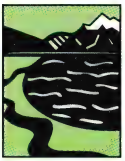
d'un glacier en bordure de mer

de vagues pétrifiées par le gel





# D'où vient la glace des icebergs ?



**Contrairement à la banquise (eau de mer gelée), la glace des icebergs est faite d'eau douce provenant de glaciers.**

Dans l'Arctique (au nord) et l'Antarctique (au sud), une épaisse calotte de glace recouvre les terres et se ramifie en immenses glaciers qui avancent en permanence et débouchent ainsi sur la mer. Les énormes blocs de glace qui se détachent alors du front du glacier et tombent dans la mer forment des icebergs. Ce phénomène s'appelle le vêlage.

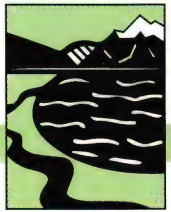
Près des neuf dixièmes du volume d'un iceberg sont cachés sous la mer.

**A chaque pôle, son type d'iceberg**

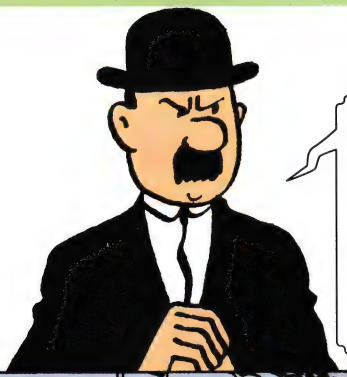
Au pôle Nord, le front des glaciers est très abrupt et les icebergs qui s'en détachent prennent des formes pointues, ressemblant à des châteaux de glace flottants. Au pôle Sud, les glaciers sont plus grands et leur langue s'écoule sur la mer, flottant sur des dizaines de kilomètres comme une immense plate-forme. Les icebergs prennent une forme tabulaire.

*L'Étoile mystérieuse* / © Hergé- Casterman
Photo G. Lacz Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 01-18

# Qu'est-ce qu'un volcan ?



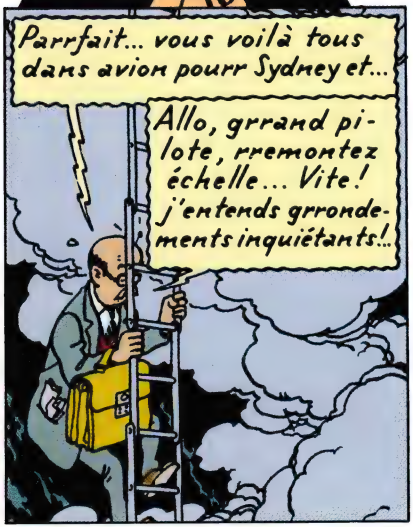
PAYSAGES DE LA TERRE

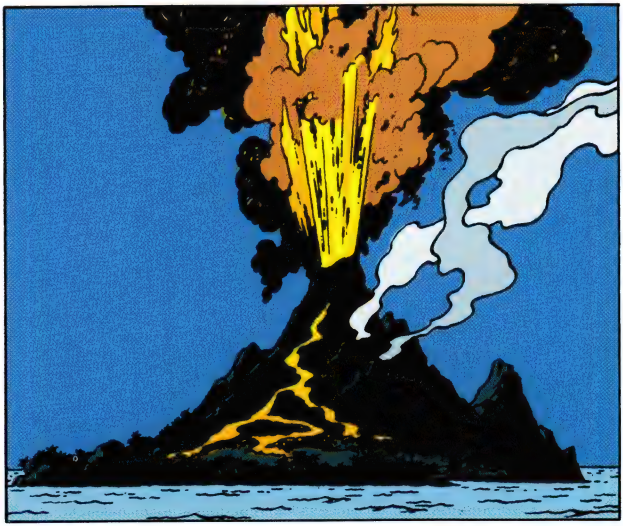


une montagne formée par les laves

une montagne qui renferme une poche de gaz

une montagne qui jaillit de la mer

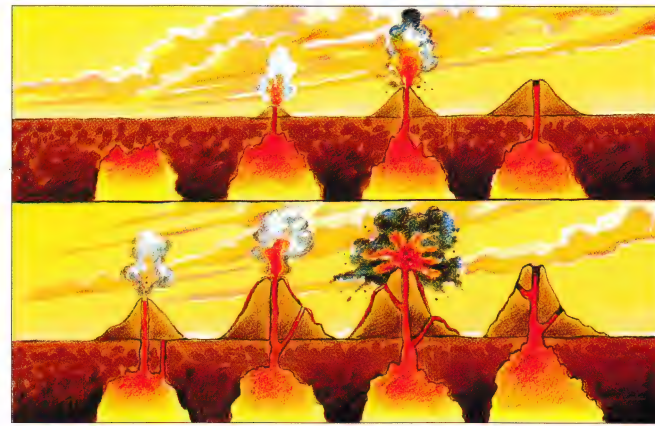


# Qu'est-ce qu'un volcan ?

**C'est une montagne formée par les laves.**

Les roches en fusion à l'intérieur de la Terre s'échappent parfois par une fissure de l'écorce terrestre, poussées par des gaz portés à très hautes températures. Au fur et à mesure des éruptions, ces roches liquides s'accumulent et durcissent en refroidissant, édifiant des volcans. L'intérieur de la Terre, telle une gigantesque chaudière, contient des roches liquides animées de courants : le magma. Quand le magma sort de terre, il prend le nom de lave.



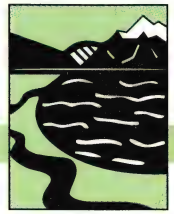
Au fur et à mesure des éruptions, les laves forment un cône volcanique.

**Différentes éruptions**

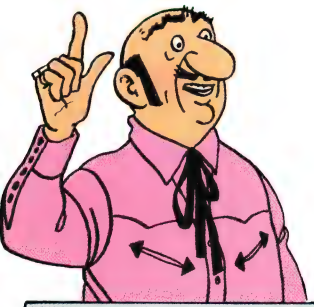
Si la lave est très pâteuse, elle forme des dômes ou bien est projetée en blocs, les bombes volcaniques, et en fines poussières, les cendres. Si elle est très fluide, elle coule sur les pentes du volcan ou forme des lacs au fond des cratères. Un volcan est éteint quand la lave est solidifiée dans la cheminée : le conduit d'ouverture.

*Vol 714 pour Sydney* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 01-19

# Pourquoi appelle-t-on la Terre la Planète bleue ?

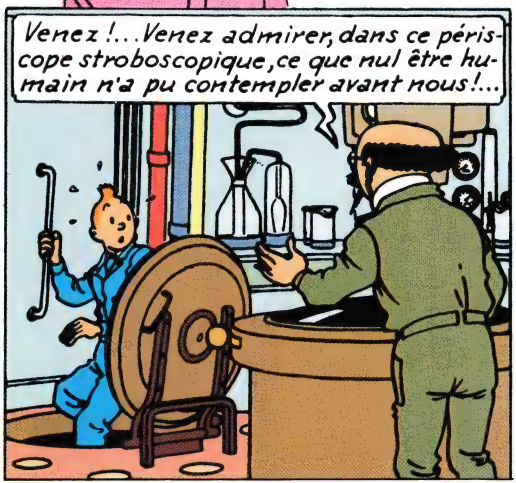


PAYSAGES DE LA TERRE

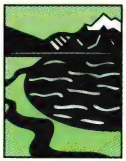


parce qu'elle est entourée de nuages

parce que, vus de l'espace, les mers et les océans forment une grande masse bleue



# Pourquoi appelle-t-on la Terre la Planète bleue ?



**Les océans, les mers représentent les deux tiers de la superficie de notre planète, soit 361,3 millions de km². Cette immense masse d'eau donne à notre planète cet aspect bleuté que les photos prises par satellites nous ont rendu familier.**

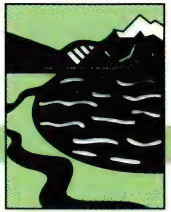
Océans et mers forment les deux tiers de la superficie de notre planète, qui, vue de l'espace, offre cet aspect bleuté.

## L'eau dans le monde

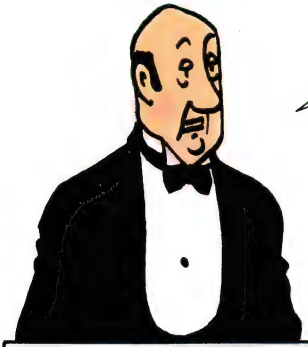
L'eau est, sur notre planète, l'élément le plus répandu : 1 360 millions de km³. Ce volume paraît impressionnant, mais sa répartition montre qu'en réalité l'eau est un bien rare : en effet, 95 % de l'eau est salée et 2,2 % contenue dans les glaciers. Il reste donc 2,3 % d'eau douce répartie au sol (lacs, marais, cours d'eau) dans le sous-sol (nappes) ou présente dans l'atmosphère. Mais une grande partie de cette eau est inexploitable. En fait, l'homme ne dispose que de 0,32 % de l'ensemble de l'eau de la planète.

*On a marché sur la Lune* / © Hergé- Casterman
Photo Nasa-Science Source / Explorer Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 01-20

# Quels sont les nuages responsables des orages ?

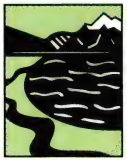


PAYSAGES DE LA TERRE



- les cumulo-nimbus
- les stratus
- les cirrus

# Quels sont les nuages responsables des orages ?



**Les cumulo-nimbus, ces nuages noirs en forme d'énormes champignons qui s'accumulent dans le ciel après une journée chaude, annoncent généralement un orage.**

Ces nuages sont chargés d'électricité. Quand deux d'entre eux se touchent, une décharge électrique se produit, la foudre. Celle-ci se traduit par de grandes zébrures aveuglantes qui déchirent le ciel, les éclairs.

Les cumulo-nimbus qui s'amoncellent dans le ciel comme d'énormes champignons sont responsables des orages.

### Le tonnerre n'est que le bruit de la décharge

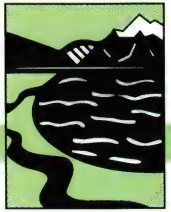
Le son se déplace moins vite que la lumière : on voit donc l'éclair avant d'entendre le tonnerre.

On peut évaluer la distance de l'orage en comptant les secondes qui séparent l'éclair du coup de tonnerre (3 s = environ 1 km).

Il ne faut pas craindre le tonnerre : quand on l'entend, la foudre est déjà tombée. Mais il faut éviter de s'abriter sous un arbre, car la foudre est attirée par les points élevés.

*L'Affaire Tournesol* / © Hergé- Casterman
Photo Jalain / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-01

# Qu'est-ce qu'un tsunami ?



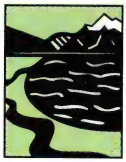
PAYSAGES DE LA TERRE

un cyclone
un raz de marée
une grande marée

Et quel est ce grondement?

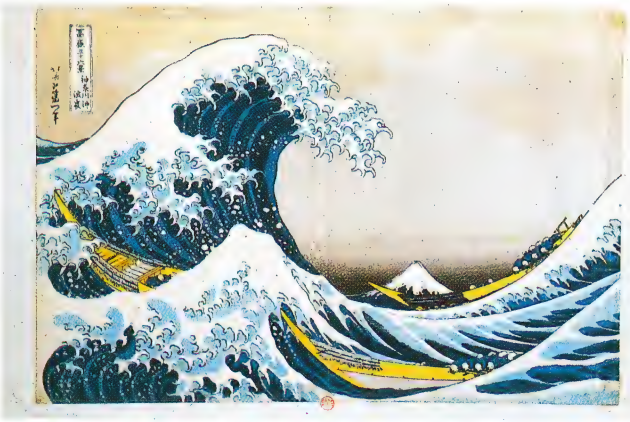
Horreur!... Cette gigantesque vague va tout submerger!

# Qu'est-ce qu'un tsunami ?



**Provoqués par un tremblement de terre sous-marin ou une éruption sous la mer, les tsunamis, ou raz de marée, déferlent sur les côtes, provoquant de terribles dégâts à l'intérieur des terres.**

Au large, un tsunami est à peine perceptible. Sa vitesse de propagation est de 800 km/h, sa distance entre les crêtes, de 100 km, et celles-ci ne dépassent guère 1 m de haut. Un navire ne s'aperçoit pas de son passage. Mais près des côtes, le fond marin remonte, et la vitesse de la vague diminue, provoquant alors une augmentation de sa hauteur (jusqu'à 30 m). Déferlant sur la côte, elle emporte tout !



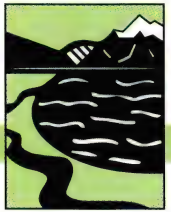
Cette célèbre peinture japonaise, *La Vague* d'Hokusai ne donne qu'une idée imprécise de la hauteur réelle d'un tsunami, qu'aucun reporter n'a jamais pu photographier !

### Le Pacifique : la grande zone des tsunamis

A Hawaï, un centre d'alerte étudie en permanence tous les événements pouvant provoquer un tsunami afin que soient évacuées à temps les populations menacées.

*l'Étoile mystérieuse* / © Hergé- Casterman
Photo J. P. Daudier / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-02

# Comment se sont formées les dunes des déserts ?



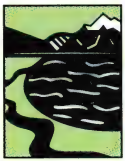
PAYSAGES DE LA TERRE

le vent a transporté le sable

des fleuves aujourd'hui disparus ont déposé des amas de sable

la mer, en se retirant, a abandonné des plages de sables

# Comment se sont formées les dunes des déserts ?



**Les dunes, ces accumulations de sable, ont été construites par le vent qui transporte les grains et les dépose, créant ainsi des reliefs variés.**

Certaines dunes n'ont que quelques centimètres de hauteur et se forment à l'abri d'un caillou ou d'une touffe d'herbe qui bloque l'avancée des grains de sable. D'autres ont la forme d'un croissant dont les cornes s'allongent dans le sens du vent dominant.

Parfois, ces dunes s'empilent les unes sur les autres et atteignent alors près d'une centaine de mètres de hauteur. D'autres encore s'alignent en rides parallèles séparées par des couloirs ou bien prennent la forme de pyramides aux arêtes tordues en spirale par des vents tourbillonnants.

Le sable du désert provient de la désagrégation de roches en infimes particules. Transporté par le vent, il s'amoncelle en dunes.

## Les dunes avancent

Elles peuvent avoir de 15 à 100 m de haut.et peuvent progresser de 10 à 20 m par an, ensevelissant parfois vallées et palmeraies.

*Le Crabe aux pinces d'or* / © Hergé- Casterman
Photo Cheuvo / Explorer Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 02-03

# Quel est le grand courant marin qui traverse l'Atlantique ?

GÉOGRAPHIE

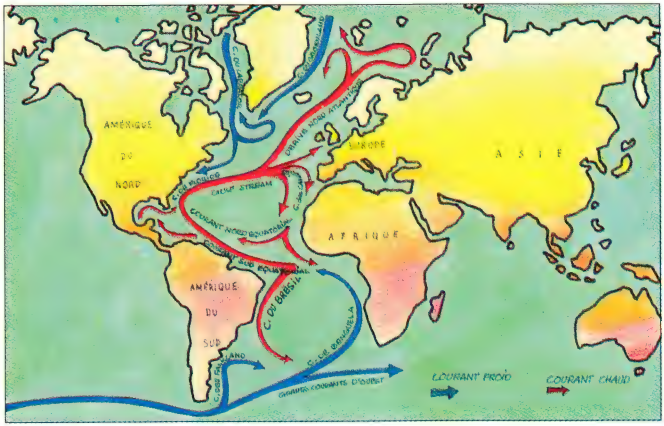
- le courant de Humboldt
- le courant du Brésil
- le courant du Gulf Stream

# Quel est le grand courant marin qui traverse l'Atlantique ?

**Le Gulf Stream est le plus majestueux courant de l'Atlantique.**

Les courants, ces mouvements océaniques qui entraînent des masses d'eau dans une même direction, créent des fleuves dans la mer. Le Gulf Stream a été étudié de façon très complète grâce aux photographies aériennes aux infrarouges.

Au départ, il passe entre Cuba et la Floride : il mesure alors une centaine de kilomètres de large, et sa vitesse, au centre, peut aller jusqu'à 5 nœuds (environ 9 km/h). Puis il se dirige vers les côtes Ouest et Nord de l'Europe, jusqu'en Islande, diminuant constamment de vitesse au fur et à mesure qu'il s'élargit.




Les eaux du Gulf Stream n'ont pas la même teinte que celles de l'océan.

## Un courant chaud

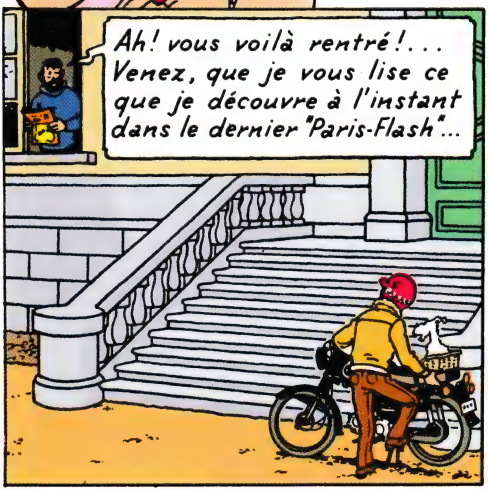
Ses eaux sont nettement plus salées et plus chaudes que celles du large. Grâce à lui, l'Irlande et la Bretagne connaissent des hivers beaucoup plus doux que ceux de New York, par exemple, située à la latitude de Naples (Italie du Sud).

*Le Crabe aux pinces d'or* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 02-04

# Combien y a-t-il de pays en Amérique du Sud ?

GÉOGRAPHIE

12 pays
20 pays
60 pays

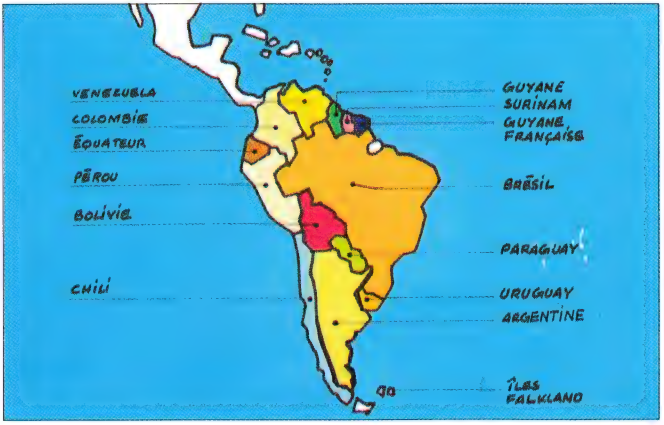


# Combien y a-t-il de pays en Amérique du Sud ?

**Les 12 pays de l'Amérique du Sud s'étendent depuis l'isthme de Panama, au nord, jusqu'au détroit de Magellan et au cap Horn, au Sud.**

Colombie, Venezuela, Guyane, Surinam, Brésil, Équateur, Pérou, Bolivie, Chili, Argentine, Paraguay, Uruguay sont des pays indépendants.

La Guyane française est un département français d'outre-mer. Les îles Malouines, revendiquées en 1982 par l'Argentine, furent l'enjeu d'une guerre avec la Grande-Bretagne dont elles dépendent toujours.




Le Brésil est le plus grand pays d'Amérique du Sud et aussi le plus peuplé.

## D'anciennes colonies

Le Brésil, ancienne colonie portugaise, a acquis son indépendance en 1822. Il a conservé la langue portugaise. La plupart des autres pays sont issus de l'éclatement de l'empire espagnol. Le peuplement est composé d'Indiens et des descendants d'immigrés de divers pays d'Europe.

*Tintin et les Picaros* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-05

# Comment s'appelle le plus haut sommet du monde ?

GÉOGRAPHIE

l'Everest, dans l'Himalaya

le mont Blanc, dans les Alpes

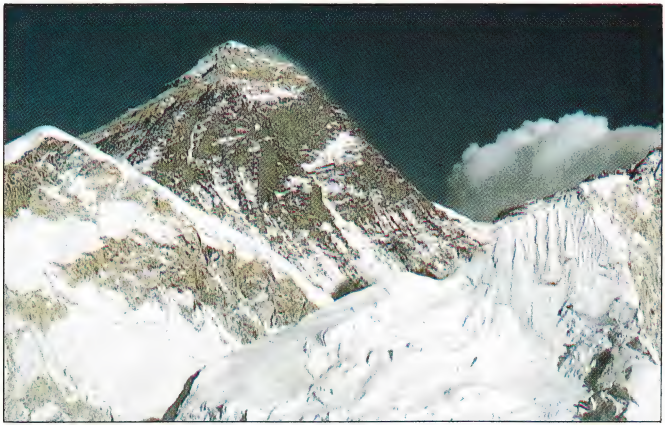
le K2, dans l'Himalaya

# Comment s'appelle le plus haut sommet du monde ?

**Le 6 mars 1987, l'expédition US K2 révéla que le titre du plus haut sommet appartenait au K2, dans l'Himalaya.**

Le satellite d'étude de cette expédition lui a accordé une altitude de plus de 8 858 m.

L'Everest n'est donc pas, comme on l'a cru longtemps, le plus haut sommet du monde puisqu'il ne culmine qu'à 8 848 m. Il fut conquis, en 1953, par le Néo-Zélandais E. Hillary et le sherpa népalais N. Tensing. Tous deux furent alors salués comme les conquérants du toit du monde. Quatorze mois plus tard, le K2 était vaincu par les deux Italiens Campagnoni et Lacedelli.



L'Italien Reinhold Messner fut, en 1982, le premier alpiniste à avoir vaincu les trois plus hauts sommets du monde : l'Everest, ici photographié, le Kangchenjunga, le K2, tous trois dans l'Himalaya.

## L'Himalaya

K2 et Everest sont les deux géants de l'Himalaya, la plus grande chaîne de montagnes du monde : avec 2 500 km de long, de 150 à 200 km de large, des sommets de plus de 8 000 m et 200 de plus de 7 000 m !

*Tintin au Tibet* / © Hergé- Casterman
Photo J. L. Gaubert / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-06

# Quel est le plus grand désert du monde ?

GÉOGRAPHIE

# Quel est le plus grand désert du monde ?

**Le Sahara est le plus grand désert du monde.**

Dix fois plus vaste que la France, il couvre plus de 8 millions de km² partagés entre plusieurs pays : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Soudan, Niger, Mali, Tchad, Mauritanie. Ces régions reçoivent moins de 100 mm de pluie par an.

Le jour, dans le désert, il peut faire plus de 50°C. Plantes et animaux doivent s'adapter à la sécheresse.

**Où s'arrête-t-il ?**

Au nord, il est délimité par la chaîne de montagnes de l'Atlas ; à l'est et à l'ouest, il atteint la mer. Au sud, aucun relief ne permet de fixer une limite : il s'achève là où commence le Sahel – mot arabe signifiant le rivage du désert. Débute alors le domaine des maigres pâturages de cram-cram, une plante aux graines piquantes qui, après les pluies d'été, forment un tapis de végétation.

Actuellement, la limite entre le désert et le Sahel progresse vers le sud.

*Le Crabe aux pinces d'or* / © Hergé- Casterman
Photo Errath / Explorer Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 02-07

# D'où viennent les couleurs ?

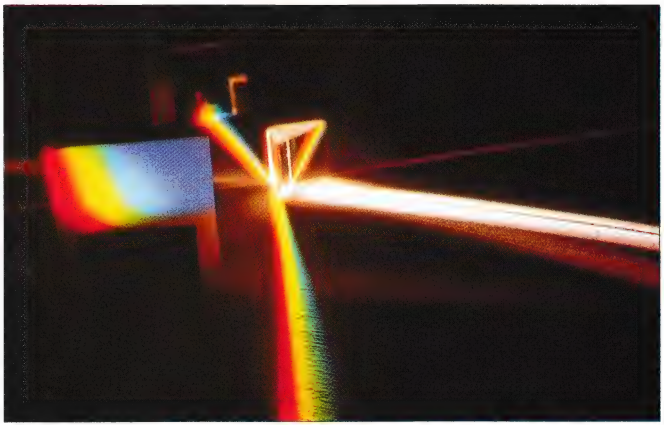
de la lumière du Soleil ou d'une lampe d'éclairage

des colorants qui se trouvent partout dans la nature

# D'où viennent les couleurs ?

**Les couleurs proviennent de la lumière (du Soleil ou d'une lampe). La lumière envoie des flots de particules qui éclairent et rendent visible, toutes choses.**

La lumière du Soleil nous paraît blanche. Mais, en réalité, elle est composée de différentes lumières colorées. Et si nous voyons le coquelicot rouge, c'est qu'il est constitué de particules qui absorbent toutes les couleurs de la lumière sauf le rouge, qu'il diffuse et renvoie vers nos yeux. Les matières qui diffusent tous les rayons lumineux apparaissent blanches, celles qui les absorbent tous sont noires. Le verre est transparent, car il se laisse traverser par la lumière.



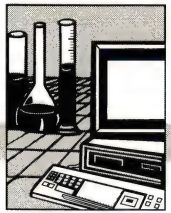
La décomposition de la lumière blanche à l'aide de prismes ou de filtres permet d'obtenir différentes couleurs.

## Les trois couleurs fondamentales

En décomposant la lumière, on obtient n'importe quelle teinte. Il suffit de mêler dans des proportions variables le rouge, le bleu, le jaune. C'est le principe de la télévision en couleurs.

*Les Bijoux de la Castafiore* / © Hergé- Casterman
Photo Robinson-Science Source / ExplorerImprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 02-08

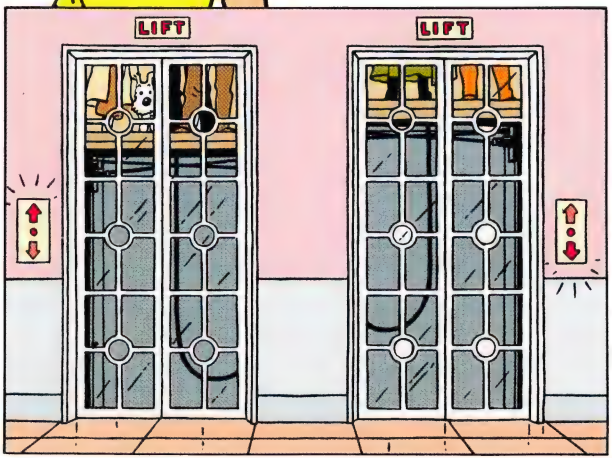
# Comment fonctionne un ascenseur ?

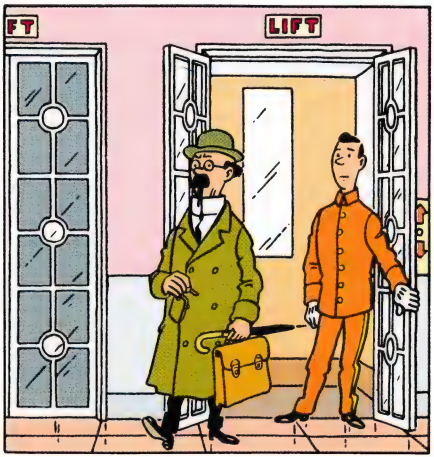


SCIENCES ET TECHNIQUES

un moteur électrique hisse la cabine le long d'un rail muni de crans

un moteur électrique enroule autour d'une poulie un câble muni d'un contrepoids et la cabine s'élève

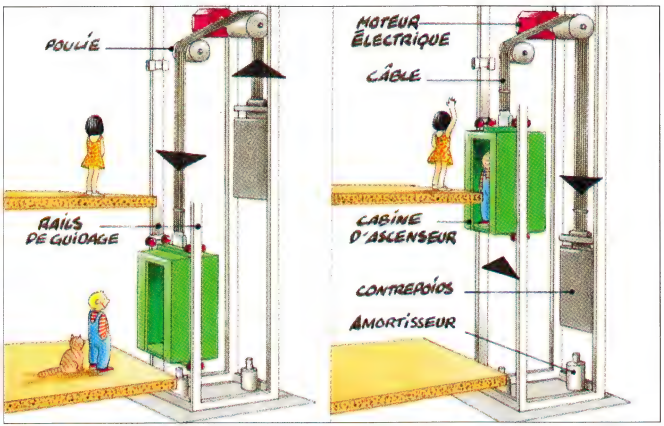


# Comment fonctionne un ascenseur ?

**L'ascenseur travaille comme l'ouvrier qui remonte un seau d'un puits. Il enroule autour d'une poulie un câble très fort et la charge s'élève.**

Un gros contrepoids composé de plusieurs éléments de métal coulisse entre deux rails verticaux de guidage de la cabine. Quand la cage de l'ascenseur est au sommet, le contrepoids est au sol. Quand le contrepoids est au sommet, la cage est en bas. Et si la cage s'arrête à un palier intermédiaire, le contrepoids lui aussi s'arrête à mi-course.




Le contrepoids équilibre le poids de la cabine plus celui d'un certain nombre de personnes.

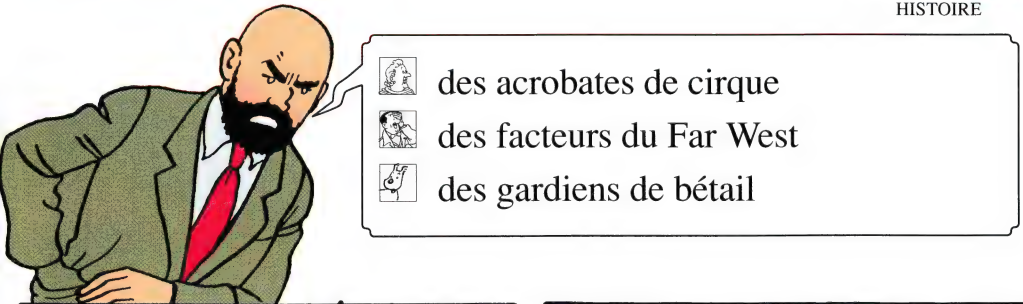
**Tout se passe en douceur**

La montée de la cage freine la chute du contrepoids et vice versa. Évidemment, il y a autant de boutons que d'étages. Si tu as appuyé sur le bouton n° 3, le courant ne passera pas dans les fils au-delà du troisième étage et le moteur s'arrêtera de fonctionner.

*L'Affaire Tournesol* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-09

# Qui étaient les cavaliers du Pony Express ?

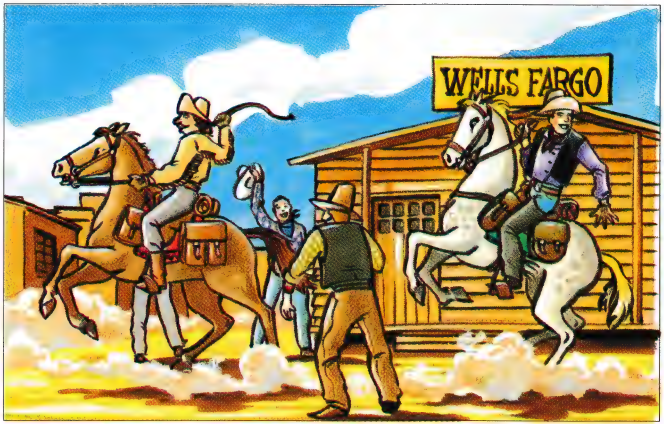
HISTOIRE



# Qui étaient les cavaliers du Pony Express ?

**C'étaient des facteurs du Far West. En Amérique, avant la création du premier train transcontinental, en 1869, les dépêches urgentes pour la Californie étaient acheminées par une poste spéciale, le Pony Express.**

Les facteurs étaient de courageux cavaliers ; à l'époque, une attaque indienne était toujours à craindre, aussi étaient-ils souvent recrutés parmi de jeunes orphelins : ces derniers, sans famille, n'hésitaient pas à s'aventurer à travers les canyons et les plaines sans fin.




Les cavaliers du Pony Express transportaient les lettres dans une poche cadenassée cousue sur leur selle.

**Le temps des records**

Les cavaliers du Pony Express galopaient nuit et jour, se relayant tous les 120 ou 160 km. Entre deux relais, ils changeaient six à huit fois de monture. Ainsi, pour accomplir la distance qui sépare la ville de Saint-Joseph sur le Missouri à celle de Sacramento, en Californie (3 163 km), les messagers ne mettaient pas plus de dix jours.

*Tintin en Amérique* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-10

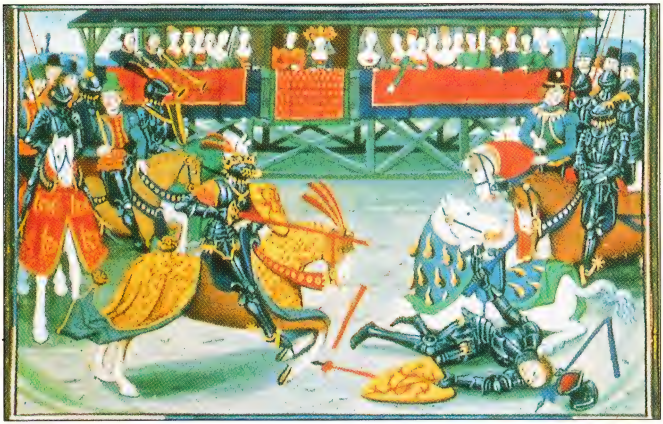
# Combien de temps le Moyen Age a-t-il duré ?

HISTOIRE

- environ 500 ans
- environ 1 000 ans
- environ 2 000 ans

# Combien de temps le Moyen Age a-t-il duré ?

**Les historiens ont divisé l'histoire en grandes périodes. En Europe, le Moyen Age dure environ 1 000 ans.** Il s'étend entre la date de la chute du dernier empereur romain d'Occident (476) et celle de la découverte de l'Amérique (1492). Dans la réalité, il n'y eut pas de coupures aussi nettes.



Au Moyen Age, on aimait les tournois où l'on guerroyait à cheval, soit à un contre un, soit par troupes.

## Les grandes invasions barbares

En Europe, la civilisation romaine avait commencé à sombrer longtemps avant la dernière vague d'invasion des Barbares. Ceux-ci formèrent des royaumes qui devinrent les nations de l'Europe médiévale.

## L'esprit d'aventure

A la fin du Moyen Age, le développement des villes, du commerce, de la banque, la découverte du monde et l'affermissement de l'autorité royale affaiblissent peu à peu les pouvoirs des seigneurs.

*Le Sceptre d'Ottokar* / © Hergé- Casterman
Photo Explorer Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 02-11

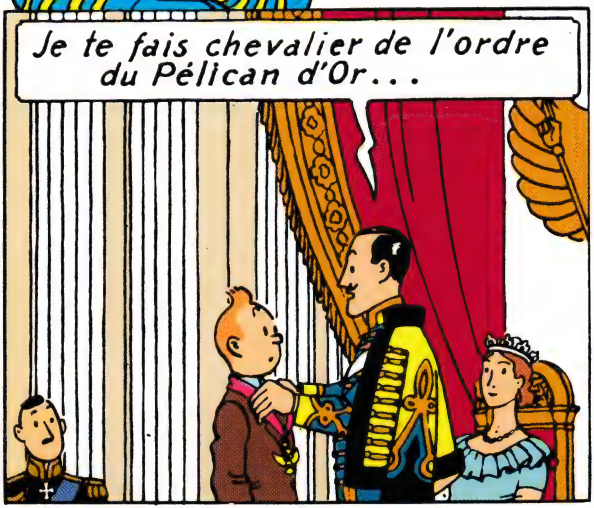
# Quel était le rôle des ordres de chevalerie ?

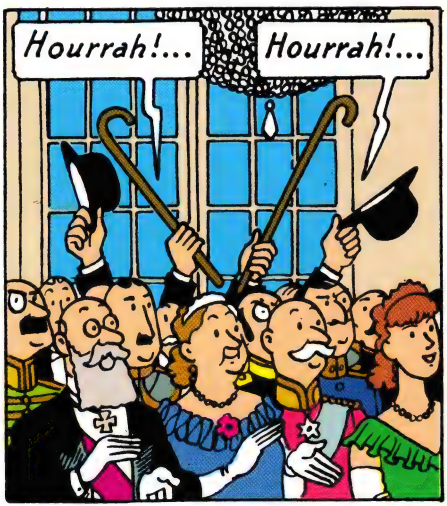
HISTOIRE

protéger les faibles, défendre la Terre sainte

se battre dans les tournois

organiser des fêtes royales



# Quel était le rôle des ordres de chevalerie ?

**Les membres des ordres de chevalerie juraient de vivre et de mourir dans la foi catholique, de servir leur chef, de protéger les faibles – femmes, enfants, gens d'Église.**

Certains ordres partirent en croisade défendre la Terre sainte, tel l'ordre des Templiers.

Ces ordres étaient des sortes de clubs de nobles, créés par un roi ou un prince. Les chevaliers accusés de trahison, de lâcheté ou d'hérésie étaient jugés, les coupables, exclus de l'ordre, leurs insignes effacés en présence de tous les membres de l'ordre.

De gauche à droite, un chevalier du Saint-Sépulcre, un chevalier de Malte, un Templier, un chevalier de Saint-Jacques de l'Epée, un chevalier Teutonique.

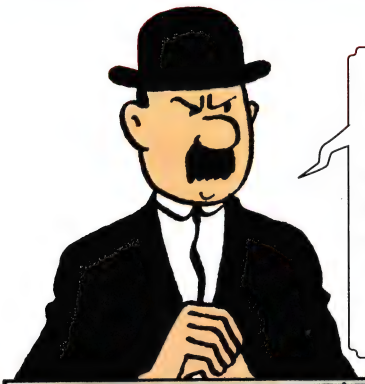
**Au XIV^e siècle, les ordres se multiplient**

Ceux de la Jarretière, de Saint-Michel, de Saint-Georges, de la Toison d'or... survécurent au Moyen Age, mais ils ne représentèrent plus qu'une distinction honorifique. L'esprit chevaleresque disparut, les ordres ne se réunirent plus que pour des fêtes.

*Le Sceptre d'Ottokar* / © Hergé- Casterman
Illustration P. Joubert / *Ouest-France* Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 02-12

# Où se situe la ville oubliée de Pétra ?

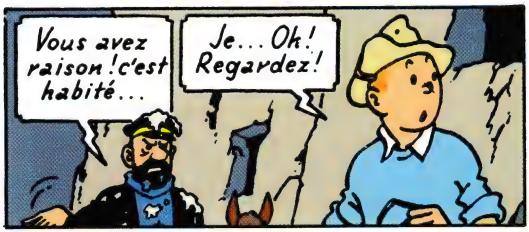
HISTOIRE



entre la mer Morte et l'Arabie, dans l'actuelle Jordanie

au Maroc

dans le désert de Nubie, au sud de l'Égypte



# Où se situe la ville oubliée de Pétra ?

**Pétra se situe entre la mer Morte et l'Arabie.**

La ville fut fondée au IXe siècle avant notre ère. Abandonnée au VIe siècle, après le départ des Romains, elle tomba dans l'oubli, et fut redécouverte par hasard en 1812 par l'explorateur suisse Burckhardt.

Pétra tirait sa richesse du commerce des caravanes transportant l'or, l'encens, l'ébène, le vin, l'huile d'olive...

### Une entrée secrète

Le seul accès est une gorge étroite entre deux falaises. Mais, à la sortie, apparaît une place ensoleillée, avec des temples taillés dans le roc, des arcs de triomphe, des thermes, un théâtre...

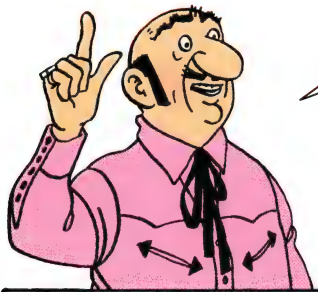
### Une richesse légendaire

Les rois de Pétra, appelés Tyrans des Arabes, faisaient graver leur portrait sur les pièces de monnaie. La ville était un important relais pour les caravanes. Mais Pétra tomba sous le joug des Romains. A la chute de l'Empire romain, les routes ne furent plus entretenues, et les marchands évitèrent peu à peu Pétra, qui fut abandonnée.

*Coke en stock* / © Hergé- Casterman
Photo Baumgartner / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-13

# Qui étaient les Peaux-Rouges ?

HISTOIRE



- les Indiens d'Amérique du Nord
- les premiers habitants de l'Australie
- les esclaves africains vendus en Amérique

# Qui étaient les Peaux-Rouges ?

**En 1492, Christophe Colomb atteignit l'Amérique, pensant découvrir l'Inde. Aussi appela-t-il Indiens les habitants de ces contrées.**

Plus tard, les Européens débarquant en Amérique du Nord se heurtèrent à des hommes qui se battaient, le visage et le corps peints de couleur ocre : ils les nommèrent Peaux-Rouges.

*Concours de tir à l'arc chez les Mandous,* George Catlin. Paris, Bibliothèque nationale.

### Les premiers habitants de l'Amérique

Pourtant, les Indiens n'appartiennent pas à une race rouge – qui n'existe pas – mais à la race jaune : ils descendent des Mongols. Les premiers groupes, venus de Sibérie, ont atteint le nord de l'Amérique voici environ 40 000 ans. Ils se sont dispersés à travers le continent, devenant chasseurs de bisons, de castors, de caribous, cultivateurs de maïs ou pêcheurs de phoques. Leurs clans familiaux étaient regroupés en tribus : Iroquois, Creeks, Hopis, Navajos, Mohicans, Apaches...

*Tintin en Amérique* / © Hergé- Casterman
Photo Lauros-Giraudon, Paris
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-14

# Comment est la peau des crocodiles ?

ANIMAUX SAUVAGES

c'est une carapace recouverte de plaques cornées

avec des écailles comme les poissons

c'est une peau fine qui permet d'apercevoir leurs os

# Comment est la peau des crocodiles ?

**Les crocodiles ont le corps recouvert d'une carapace formée de plaques cornées en partie ossifiées.**

Contrairement à celle de la tortue, cette carapace est souple, mobile, et peut onduler. La queue porte deux crêtes écailleuses dans sa partie antérieure, qui se rejoignent en une seule dans sa moitié postérieure. Sur la tête, la peau est soudée au crâne. La nuque et le crâne possèdent de grandes saillies.

Seule la peau du ventre est prélevée chez les adultes à cause des plaques osseuses qui rendent difficile le tannage de la peau du dos.

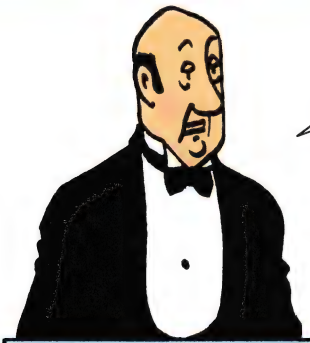
### Chasse et cuir

Les crocodiles ont été beaucoup chassés, leur cuir ayant une grande valeur pour la maroquinerie. Aujourd'hui, ils sont protégés dans des réserves. Sacs, chaussures ou ceintures ne sont fabriqués en principe qu'avec des peaux de crocodiles élevés dans des fermes industrielles. Mais en fait, l'élevage ne fournit que 20 % du marché et 80 % des peaux proviennent encore de la chasse et du braconnage.

*Le Temple du Soleil* / © Hergé- Casterman
Photo Errath / Explorer
Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A.
D2 477 02-15

# Qui sont les Tziganes ?

TRADITIONS



- un orchestre de musique folklorique
- un peuple nomade venu d'Asie
- les descendants des Vikings

# Qui sont les Tziganes ?

**Les Tziganes, peuple de nomades, viennent de la zone de l'Asie située entre l'Inde et l'Iran, d'où ils émigrèrent vers le Ve siècle avant notre ère.**

On a longtemps cru qu'ils venaient de Bohême, en Europe centrale, d'où leur nom français de Bohémiens. Ils se sont dispersés dans le monde entier, de l'Asie à l'Amérique, en passant par l'Afrique. Leurs noms changent selon les pays : Zingari en Italie, Romanichels ou Romanis en France et en Allemagne, Gipsies dans les pays anglo-saxons, Gitans en Espagne... mais eux-même, dans leur langue, le romani, s'appellent Roms, c'est à dire "hommes".

Les Tziganes sont de grands musiciens. Les Gitans, en Andalousie, au sud de l'Espagne, ont créé le flamenco, des chants profonds et rythmés.

## Leurs métiers

Qu'ils soient brocanteurs, vanniers, marchands de chevaux, colporteurs, saltimbanques ou diseurs de bonne aventure, leur mode de vie inspire encore trop souvent la méfiance de la part des populations sédentaires.

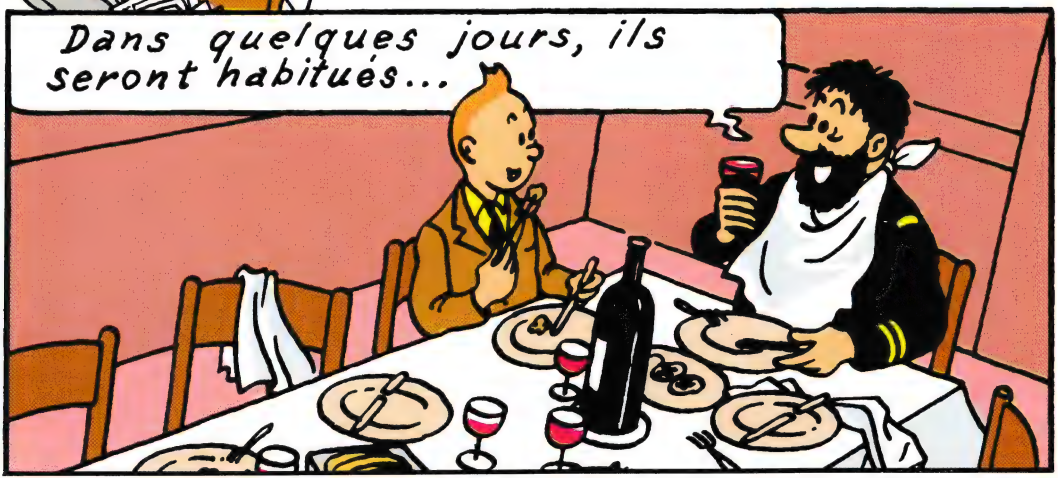
*Les Bijoux de la Castafiore* / © Hergé- Casterman
Photo Veiller / Explorer Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 02-16

# Depuis quand utilise-t-on le couteau et la fourchette à table ?

TRADITIONS

à partir du Moyen Age pour le couteau, à la veille de la Révolution pour la fourchette

les deux sont couramment employés depuis l'époque des Romains



# Depuis quand utilise-t-on le couteau et la fourchette ?

**L'emploi du couteau se généralise au Moyen Age, avant celui de la cuillère et de la fourchette.**

Mais il reste longtemps un objet personnel qu'on emporte dans un étui, quand on va dîner chez un ami.

Jusqu'au XVII^e siècle, il est pointu, car il sert aussi de fourchette pour piquer la viande. Un édit du cardinal de Richelieu, en 1669, rendit obligatoires les couteaux de table ronds.

Jusqu'à la fin du XVI^e siècle, le couteau reste un objet personnel que l'on apporte avec soi quand on dîne en ville ! Le couteau se tient dans la main droite et la fourchette dans celle de gauche !

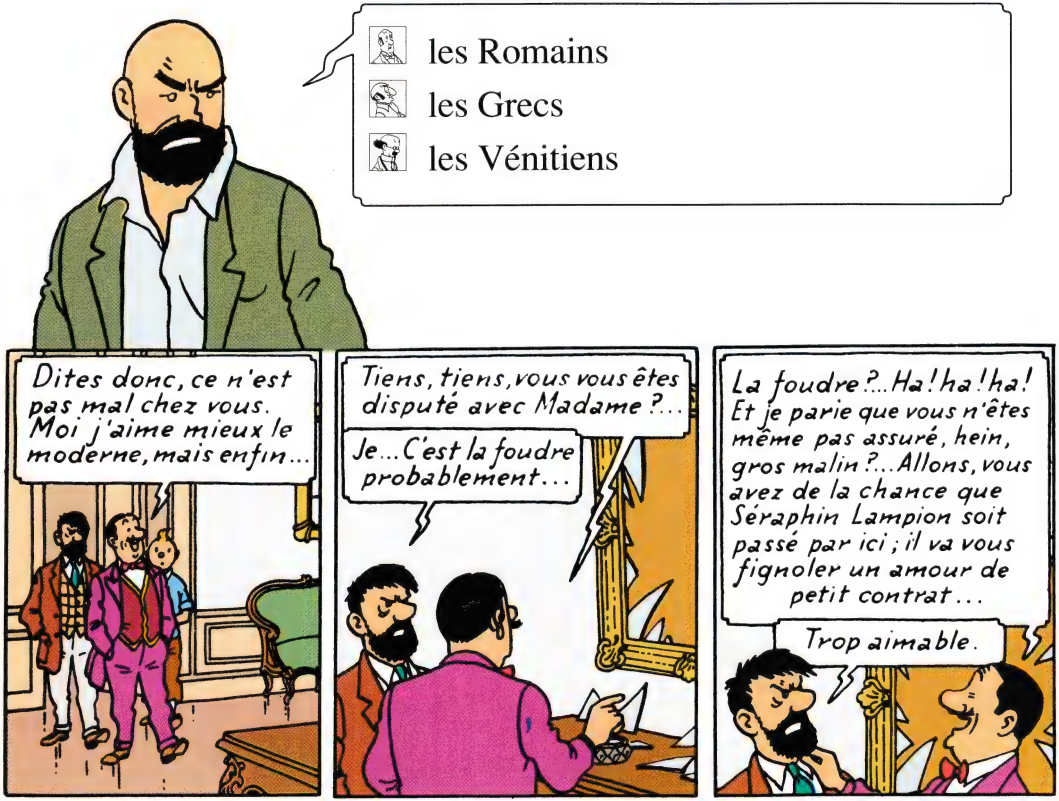
**Au Moyen Age, on se sert encore avec les doigts**

Au cours du repas, circulaient sur la table bassins et aiguières dans lesquels on se rinçait les mains. La fourchette demeure encore un luxe ! Elle n'a que deux dents, comme la fourche, d'où son nom, et on l'utilise surtout pour manger les fruits. En France, son usage ne se généralise vraiment qu'à la fin du XVIII^e siècle. Les plus pauvres l'ignoraient encore à la veille de la Révolution.

*L'Étoile mystérieuse* / © Hergé- Casterman
Photo Missir / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-17

# Qui a inventé le système des assurances ?

TRADITIONS



# Qui a inventé le système des assurances ?

**Le système des assurances est né à Venise au XIVe siècle.**

A cette époque, le commerce était une grande source de richesse pour les marchands vénitiens : les galères qui partaient vers l'Orient et rapportaient épices, étoffes et autres produits rares faisaient la fortune d'un marchand en quelques années. Mais il suffisait d'une tempête ou d'une rencontre avec des pirates pour qu'une cargaison soit perdue. Pour répartir les risques du voyage, des marchands s'associaient. Chaque assuré versait une prime qui permettait éventuellement d'indemniser un associé victime d'un accident.

Activités commerciales à Bologne vers 1345. Enluminure de Justinien - Paris, Bibliothèque nationale.

**Le développement des assurances**

Au XVIe siècle apparut en Angleterre, l'assurance sur la vie, puis, au XVIIe siècle, l'assurance contre l'incendie. Celle contre les accidents naquit au XIXe siècle avec les accidents du travail.

*L'Affaire Tournesol* / © Hergé- Casterman
Photo Explorer Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A.
D2 477 02-18

# Qui sont les Touaregs ?

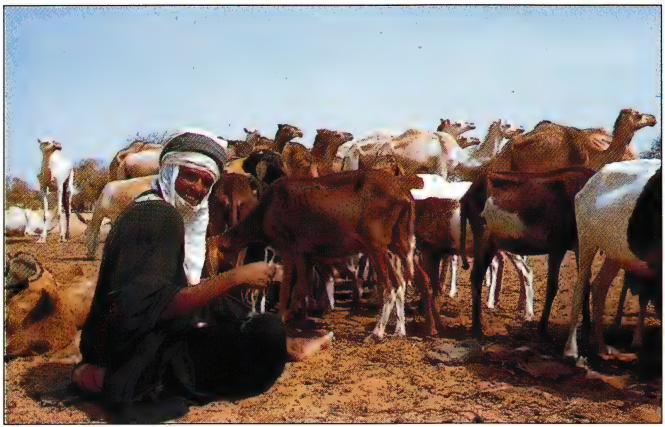
TRADITIONS

- des nomades du centre du Sahara
- des éleveurs du Kenya
- des guerriers d'Afrique du Sud

# Qui sont les Touaregs ?

**Les Touaregs sont des nomades établis dans le centre du Sahara depuis le XIVe siècle.**

Protégés par les montagnes et le désert, ces nomades ont conservé leur langue tamacheq, leur écriture tifinagh. Jadis, ils étaient regroupés en huit confédérations, chacune ayant un chef suprême. Les membres d'une confédération appartenaient à différentes classes : les nobles guerriers, les vassaux, possesseurs de troupeaux de chameaux, de chèvres, de moutons, et les esclaves, descendants de Noirs capturés lors des razzias.



Les derniers nomades mènent une vie très difficile à cause de la sécheresse qui sévit au Sahara.

### Leur vie a changé

La création des États du Mali, du Niger, de la Libye et de l'Algérie a affaibli le système des confédérations qui ignorait les frontières. Si certains Touaregs mènent encore une vie nomade, pratiquant l'élevage ou le commerce caravanier, beaucoup ont dû se sédentariser.

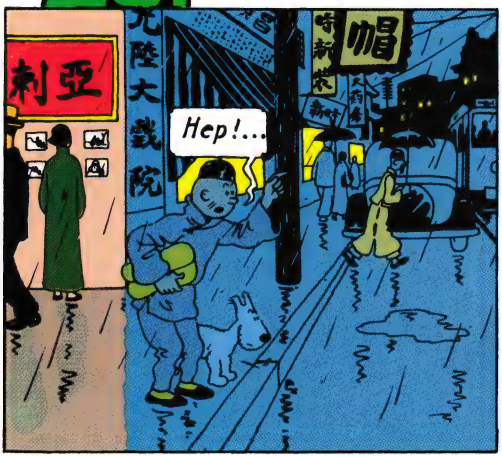
*Le Crabe aux pinces d'or* / © Hergé- Casterman
Photo Rolland / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-19

# Pourquoi y a-t-il des chinatowns en Amérique ?

TRADITIONS

parce que la loi américaine obligeait les gens de même nationalité à vivre ensemble

parce que les immigrants chinois se sont regroupés dans un même quartier



# Pourquoi y a-t-il des chinatowns en Amérique ?

**Beaucoup de Chinois immigrèrent aux États-Unis au milieu du XIX^e siècle. Ils se regroupèrent dans des chinatowns : des quartiers exclusivement chinois.**

Au début, ils étaient employés à la construction des chemins de fer, dans les mines ou pour d'autres travaux : blanchisserie, cuisine... La plupart venaient sans leur famille, espérant retourner dans leur pays sitôt leur fortune faite. Mais beaucoup s'installèrent définitivement, comme à New York ou sur la côte ouest.

Dans Chinatown, les cabines téléphoniques en forme de pagodes et les affiches en chinois sont toujours là.

## De véritables villes

Au début, dans Chinatown, tout le monde se connaissait, comme dans un village. Mais, vers 1965, beaucoup d'Asiatiques immigrèrent à nouveau, venant de Chine mais aussi de Taiwan, de Birmanie, de Singapour, de Hong-Kong, du Viêt-nam... et les chinatowns devinrent des villes où l'on parle plusieurs langues.

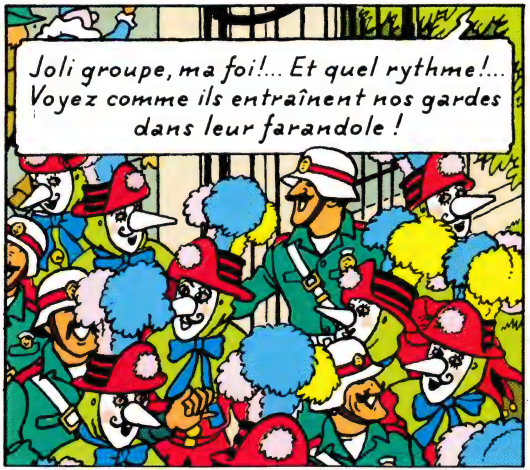
*Le Lotus bleu* / © Hergé- Casterman
Photo Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 02-20

# Pourquoi fait-on la fête, le jour du carnaval ?

RELIGIONS ET LÉGENDES

en souvenir d'une coutume du Moyen Age qui célébrait le mardi gras annonçant l'arrivée du carême

par tradition, pour fêter l'arrivée de l'été



# Pourquoi fait-on la fête, le jour du carnaval ?

**Le carnaval précède le temps du carême, 40 jours avant Pâques. Le mot vient du latin médiéval "Carnelevare" qui veut dire : ôter la viande.**

En effet, le carême était une période de jeûne pour les chrétiens. Mais, avant les privations, toute la société se réjouissait.

A Venise, à Rio de Janeiro, à Nice..., on fête toujours le carnaval, même si l'on en a oublié l'origine chrétienne.

**Le monde à l'envers**

Chacun, masqué et déguisé, pouvait jouer le rôle qu'il souhaitait : une servante portait une robe de duchesse, un artisan le costume de son banquier, un homme celui d'une femme... Un cortège promenait Carnaval, un bonhomme fait avec de vieux habits bourrés de paille où l'on mettait des pétards. Il était ensuite pendu, noyé ou brûlé. Selon les régions, il y avait aussi des concerts de bruits, des combats de coqs, des processions de géants, d'animaux ou de chars, des bals masqués, des jeux de funambules, des feux d'artifice...

*Tintin et les Picaros* / © Hergé- Casterman
Photo Boutin / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-01

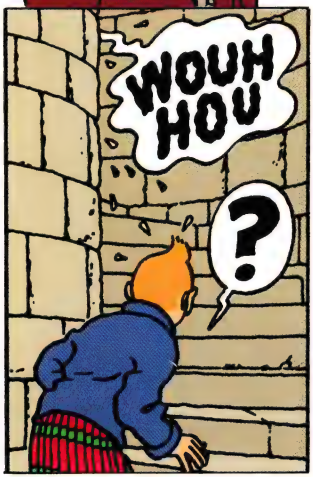
# Qui était le Minotaure ?

RELIGIONS ET LÉGENDES

un monstre au corps de lion et à la tête de bélier

un monstre au corps d'homme et à la tête de taureau

un dieu à la tête de chacal



# Qui était le Minotaure ?

**Minotaure, monstre de la mythologie grecque, au corps d'homme et à la tête de taureau, était fils de la femme de Minos (Pasiphaé) et d'un taureau.**

Effrayé par son fils, Minos fit construire par un architecte athénien, Dédale, un palais composé d'un immense labyrinthe. Minos y enferma le monstre et, chaque année, il lui donnait en pâture sept jeunes gens et sept jeunes filles d'Athènes.

*Arrivée de Thésée, sa rencontre avec Ariane et Phèdre, mort du Minotaure* ; Maître des Cassoni Campana. Avignon, musée du Petit-Palais.

## L'exploit de Thésée

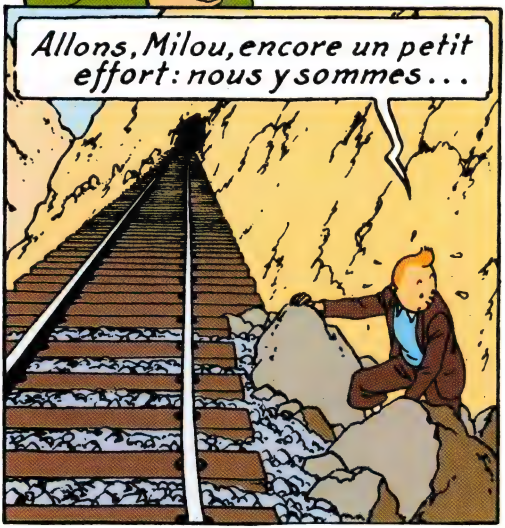
Un jour, Thésée, fils du roi Égée, parvint à tuer le monstre. Grâce à la pelote de fil que lui avait donnée Ariane, il retrouva la sortie du labyrinthe. Hélas ! en retournant dans son pays, il oublia de changer les voiles noires de son bateau pour des voiles blanches, comme il avait promis de le faire en cas de victoire. Son père, qui guettait du haut d'un rocher, le crut mort et se jeta dans la mer qui, depuis, porte son nom : Égée.

*L'Île Noire* / © Hergé- Casterman
Photo RMN
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-02

# Comment sont fixés les rails de chemin de fer ?

TRANSPORTS TERRESTRES

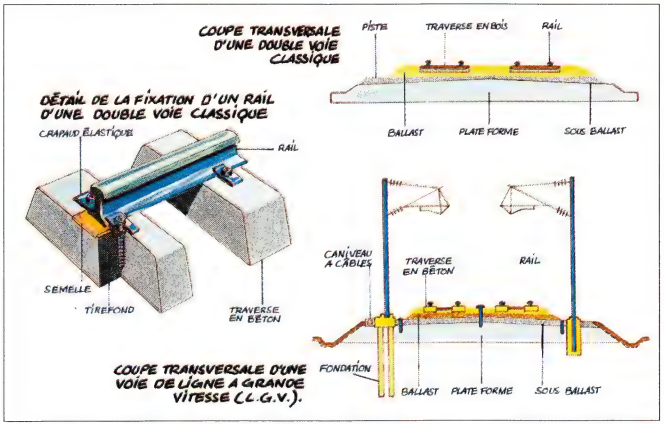
- ils sont soudés sur des dalles de béton
- ils sont fixés par des attaches sur des traverses posées sur un ballast
- ils sont encastrés dans le ballast



# Comment sont fixés les rails de chemin de fer ?

**Les rails sont fixés sur des traverses au moyen de boulons tire-fond.**

Les traverses (de 1 500 à 2 000 par km), en bois ou en béton, reposent sur un ballast (pierres concassées) qui doit être désherbé pour rester sec. Le ballast est parfois remplacé par des dalles de béton, d'un entretien moindre.




Le crapaud et la semelle de plastique entre le rail et la traverse assurent au rail une meilleure résistance.

## Des rails d'acier

En France, les rails ont une longueur de 36 m. Ils sont soudés en atelier pour former de longues barres de 288 m à 400 m. Celles-ci sont ensuite assemblées sur le terrain. Dans les lignes courbes, les rails sont réunis par deux éclisses de métal placées de chaque côté du rail et boulonnées.

Un jeu est laissé entre les extrémités des rails pour la dilatation de l'acier due à la chaleur.

L'écartement entre deux rails, adopté par les deux tiers des voies ferrées du monde, est de 1,435 m.

*Le Temple du Soleil* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-03

# Qui a inventé le gouvernail ?

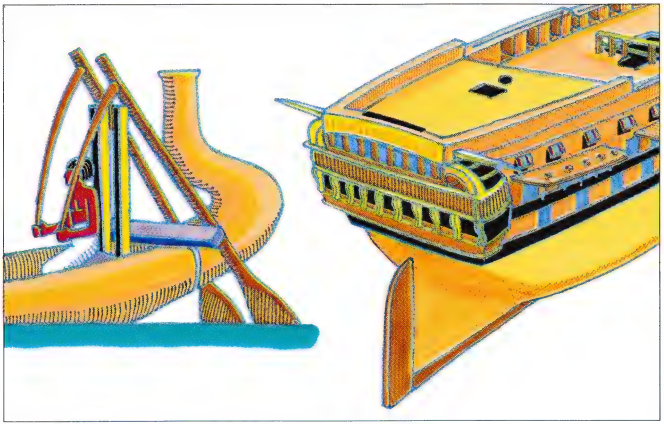
- les Chinois
- les Romains
- les Grecs

# Qui a inventé le gouvernail ?

**Le gouvernail fixé à l'arrière d'un bateau a été inventé au Ier siècle, en Chine.**

En Occident, il n'apparut qu'au XIIe siècle, d'abord en Europe du Nord.

Il remplaça peu à peu les grosses rames parallèles, utilisées jadis à l'arrière de la coque et que l'on orientait selon la direction à suivre.



Le gouvernail est dirigé grâce à la barre. L'invention du gouvernail permit de construire des navires plus gros qui transportèrent des cargaisons plus importantes.

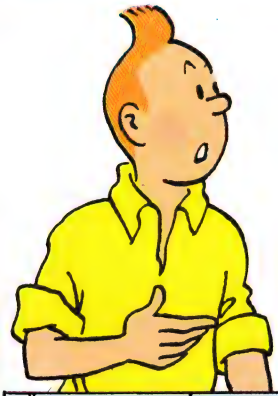
**Le gouvernail d'étambot**

Le gouvernail pivotait sur des aiguillots et des fémelots de métal fixés directement et solidement sur l'étambot (pièce de la partie arrière de la carène d'un navire). Il s'orientait grâce à la barre. Cette solution permit d'augmenter considérablement la taille des navires, désormais plus manœuvrables par gros temps. Vers 1300, les marchands vénitiens, grands marins, adoptèrent cette innovation, déjà utilisée par les pirates basques qu'ils rencontraient au cours de leurs voyages.

*L'Étoile mystérieuse* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A.
D2 477 03-04

# Quel est le rôle des contrôleurs aériens ?

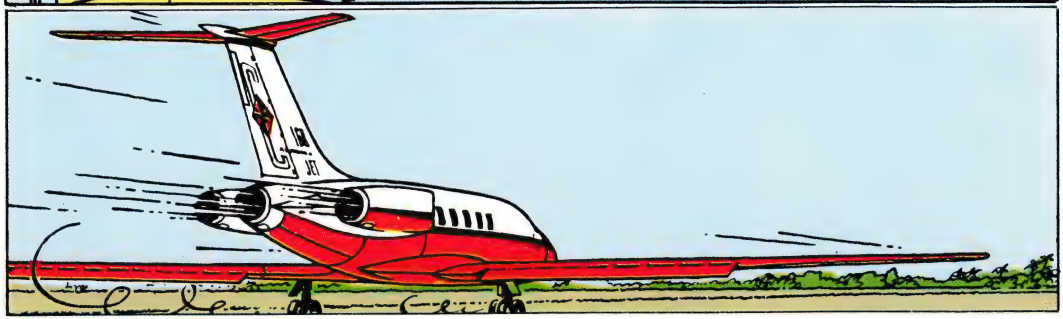
TRANSPORTS AÉRIENS



ils contrôlent la vitesse des avions au décollage

ils communiquent aux avions les prévisions météorologiques

ils guident le trafic aérien



# Quel est le rôle des contrôleurs aériens ?

**Dans les grands aéroports, les contrôleurs guident 2 000 mouvements d'avions par jour.**

Du haut de la tour (80 m de hauteur à l'aéroport Charles-de-Gaulle), les contrôleurs ont une vue complète de l'aéroport.

**La salle de contrôle à vue**

En haut de la tour, les contrôleurs guident les avions au décollage, roulant sur les taxiways, et en approche finale. Des assistants contrôlent l'ordinateur qui estime les heures d'arrivée des prochains vols et programme les heures de départ, permettant l'attribution des pistes.

**La salle d'approche**

En dessous, devant leurs écrans radars qui déterminent la position de chaque avion, les contrôleurs guident le trafic à l'arrivée. Si le vent contraint à changer le sens des atterrissages ou si trop d'avions arrivent en même temps, ils dirigent ceux-ci sur un circuit d'attente autour d'une balise radio. Ils veillent à ce qu'un intervalle minimum de sécurité soit respecté entre deux atterrissages.

*Vol 714 pour Sydney* / © Hergé- Casterman
Photo Malglaive / Explorer Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 03-05

# Comment le pilote d'un avion choisit-il sa route ?

TRANSPORTS AÉRIENS

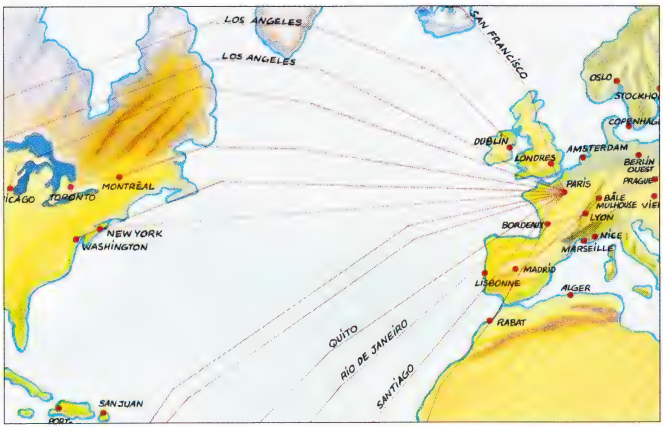
un ordinateur détermine pour lui la route la plus favorable

il établit lui-même son plan de vol à l'aide de cartes

# Comment le pilote d'un avion choisit-il sa route ?

**Grâce à l'ordinateur, les vols sont préparés en 30 mn à peine.**

Il fournit des informations sur l'avion, son chargement en passagers, fret, bagages et carburant, les prévisions météo à haute altitude et sur la zone de destination. Il détermine alors plusieurs routes (chemin le plus court, durée de vol minimale, coût minimal) et choisit la plus favorable.




Les routes qu'empruntent régulièrement les avions peuvent être modifiées en cours de vol, en fonction des conditions météorologiques du jour.

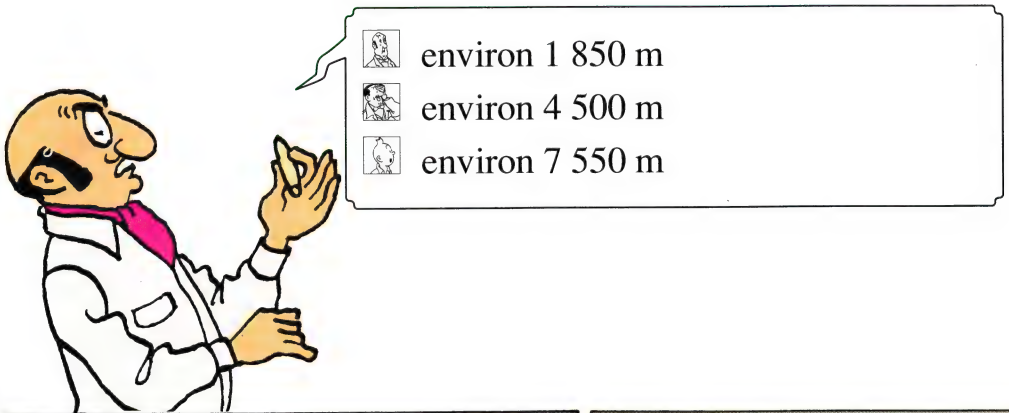
**En vol**

Le pilote suit des voies aériennes qui relient les zones d'émissions radio de balises distantes de 300 à 400 km, mais il peut s'en écarter pour éviter le mauvais temps. Sur un vol long, la route la plus courte suit un arc de cercle – c'est la plus courte distance entre deux points sur une sphère. Le pilote peut alors s'écarter d'une voie aérienne, mais des systèmes de navigation indépendants des stations au sol le lui permettent.

*Vol 714 pour Sydney* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-06

# Quelle est la longueur des plus longues pistes d'aéroports ?

TRANSPORTS AÉRIENS



# Quelle est la longueur des plus longues pistes d'aéroports ?

**Les grands aéroports possèdent des pistes de 3 500 ou 4 500 m.**

Cette distance est nécessaire pour permettre aux gros avions chargés de carburant d'acquérir leur vitesse de décollage. Mais 1 850 m peuvent suffire aux courts courriers comme le Boeing 727.

Dans les pays chauds ou en altitude, les avions ont besoin d'une plus grande distance pour produire la puissance nécessaire au décollage ; en effet, la portance dépend de la densité de l'air, et celle-ci diminue avec l'altitude ou avec l'élévation de la température. Les pistes sont donc plus longues.

Atterrissage à l'aéroport de Londres. La nuit, les pistes sont balisées par des signalisations lumineuses.

**A l'atterrissage**

Le phénomène est le même : plus l'avion est lourd, plus la distance pour freiner est importante. Un avion de 260 tonnes qui touche à 200 km/h ne s'arrête pas facilement ! Si la piste est mouillée, glissante, il a besoin d'une plus grande distance encore.

*Vol 714 pour Sydney* / © Hergé- Casterman
Photo Malglaive / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-07

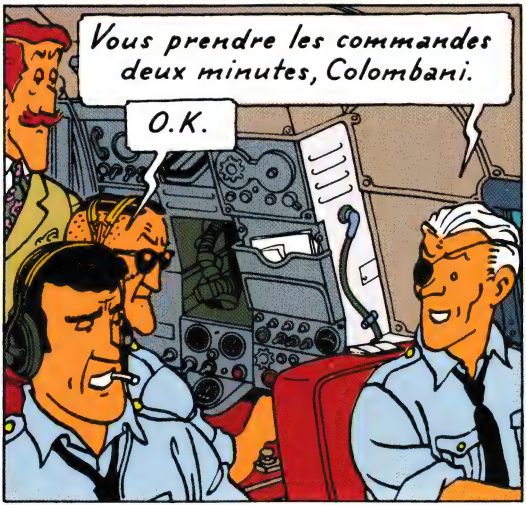
# Combien y a-t-il d'instruments dans un poste de pilotage ?

TRANSPORTS AÉRIENS

pour un avion de ligne, une dizaine maximum

25

jusqu'à 150



# Combien y a-t-il d'instruments dans un poste de pilotage ?

**De leur siège, les deux pilotes d'un avion de ligne peuvent atteindre les commandes et les boutons de 150 instruments.**

Les pilotes les balayent périodiquement du regard. Les instruments de base indiquant la vitesse (l'anémomètre), l'altitude (l'altimètre), l'attitude de l'avion par rapport à l'horizon terrestre (l'horizon directeur de vol) et le cap (le plateau de route) se trouvent devant chaque pilote, ainsi que le pilote automatique qui reçoit des informations sous forme de signaux, calcule et corrige la route de l'avion. D'autres cadrans indiquent la pression de l'huile, le niveau du carburant...

Dans le cockpit, certains instruments sont à lecture numérique, d'autres à cadrans circulaires.

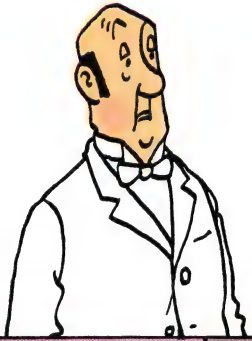
## Instruments et commandes en double

Si l'un des pilotes perd connaissance, l'autre poursuit le vol immédiatement. Une alarme s'allume dès qu'un système de commande est défectueux.

*Vol 714 pour Sydney* / © Hergé- Casterman
Photo Thibaut / Explorer Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 03-08

# De la peau au cerveau, comment voyage la douleur ?

CORPS HUMAIN



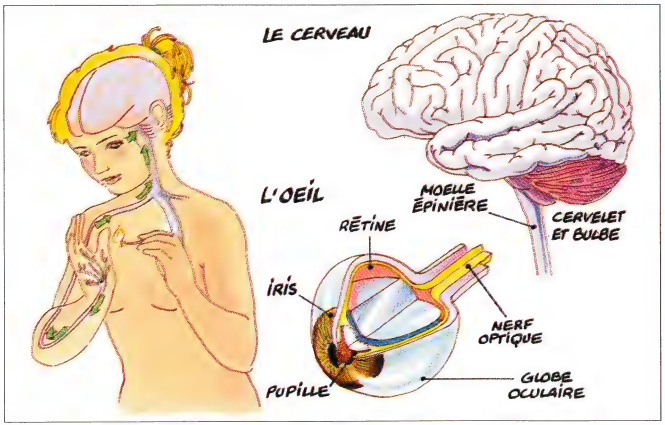
par les terminaisons nerveuses,
dans la peau
par le cœur
par les nerfs

# De la peau au cerveau, comment voyage la douleur ?

**Nous réagissons aux contacts grâce aux terminaisons nerveuses situées dans notre peau et par nos muqueuses.**

Les terminaisons nerveuses réagissent à une stimulation douloureuse : chaleur, piqûre... Elles envoient un message à la moelle épinière qui ordonne aussitôt au muscle de se contracter. Cette contraction a pour but – par exemple – de nous faire retirer notre main pour éviter une brûlure : c'est le réflexe.

Mais pour comprendre ce qui nous arrive, un autre message va informer le cerveau.




Par réflexe, nous retirons notre main devant une source de chaleur, mais le cerveau peut contredire ce mouvement.

## On peut maîtriser la douleur

Comme un chef suprême, le cerveau peut alors décider de laisser faire le réflexe ou de le contredire : ainsi, on peut se brûler volontairement, ou bien marcher sur des piquants, comme les fakirs, en contrôlant sa douleur.

*Le Trésor de Rackham le Rouge* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 03-09

# Pourquoi avons-nous besoin d'oxygène ?

CORPS HUMAIN

pour sentir

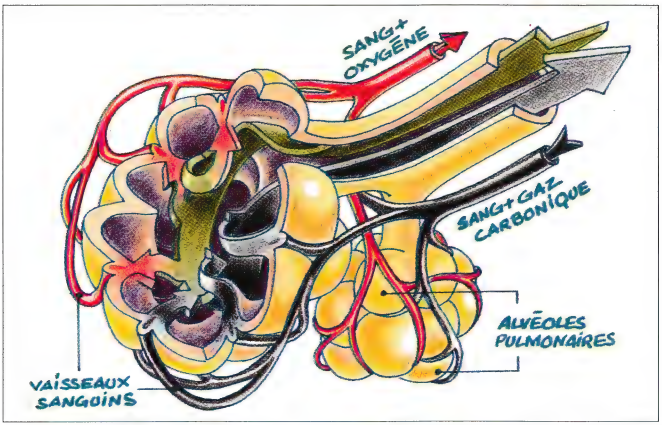
pour vivre, respirer

pour digérer

# Pourquoi avons-nous besoin d'oxygène ?

**Nous avons besoin d'oxygène pour vivre, comme une voiture a besoin d'essence pour rouler. Jour et nuit, nous aspirons l'air, par le nez et par la bouche.**

En inspirant, nous prenons l'oxygène de l'air qui nous entoure. Les globules rouges de notre sang vont ensuite transporter cet oxygène dans tout notre corps pour lui fournir l'énergie dont il a besoin. Comme dans un moteur, l'utilisation de l'oxygène entraîne la formation de déchets, le gaz carbonique, que les mêmes globules rouges ramènent au poumon pour les rejeter lors de l'expiration.




A l'inspiration, l'oxygène passe dans les alvéoles pulmonaires : les globules rouges captent l'oxygène et le distribuent aux cellules. La gaz carbonique produit par les cellules empruntent le chemin inverse lors de l'expiration.

**Le rôle des poumons**

Ces échanges d'oxygène et de gaz carbonique entre l'air et le sang se font dans les poumons, au niveau de très nombreuses alvéoles pulmonaires où passent de minuscules vaisseaux sanguins.

*Le Trésor de Rackham le Rouge* / © Hergé- Casterman
Photo Illustration J. Dang Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 03-10

# Qu'est-ce qui fait bouger notre corps ?

CORPS HUMAIN

- les os
- les muscles et les nerfs
- le cœur

# Qu'est-ce qui fait bouger notre corps ?

**Nos muscles font bouger nos os. Comme des soldats, ils obéissent aux ordres venant du cerveau et qui circulent dans les nerfs sous la forme d'un courant : l'influx nerveux.**

Nos muscles sont constitués d'un très grand nombre de fibres musculaires. Quand elles se contractent toutes ensemble, elles raccourcissent le muscle et font bouger l'os auquel il est attaché.

Nos muscles sont élastiques. Attachés aux os, ils les font bouger en se contractant.

### Mouvements volontaires ou non

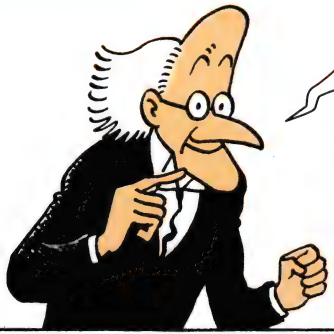
Nos muscles, pour se contracter, reçoivent un ordre de notre cerveau. Quand l'influx nerveux arrive dans le muscle, celui-ci se contracte et on peut bouger une jambe, se lever. Il s'agit là de la motricité volontaire.

Il existe d'autres muscles qui se contractent automatiquement mais qui sont toujours contrôlables : on n'a pas besoin de penser à respirer mais, si on le veut, on peut retenir son souffle.

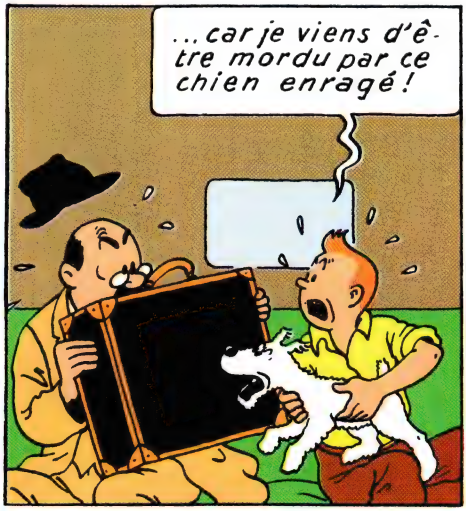
*Le Temple du Soleil* / © Hergé- Casterman
Photo Labat / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-11

# A quoi sert un vaccin ?

SANTÉ - ALIMENTATION



- à protéger contre la maladie
- à donner la maladie
- à soigner la maladie



# A quoi sert un vaccin ?

**Afin d'être protégé contre certaines maladies dangereuses, on se fait vacciner.** Quand un microbe pénètre dans notre organisme, certains globules blancs, les lymphocytes, fabriquent des armes appelées anticorps, pour anéantir ce microbe.

Aujourd'hui encore, on ne sait pas vacciner contre toutes les maladies, et les chercheurs ne cessent de travailler pour trouver d'autres vaccins, notamment contre le SIDA.

**La vaccination : un entraînement avant la bataille !**

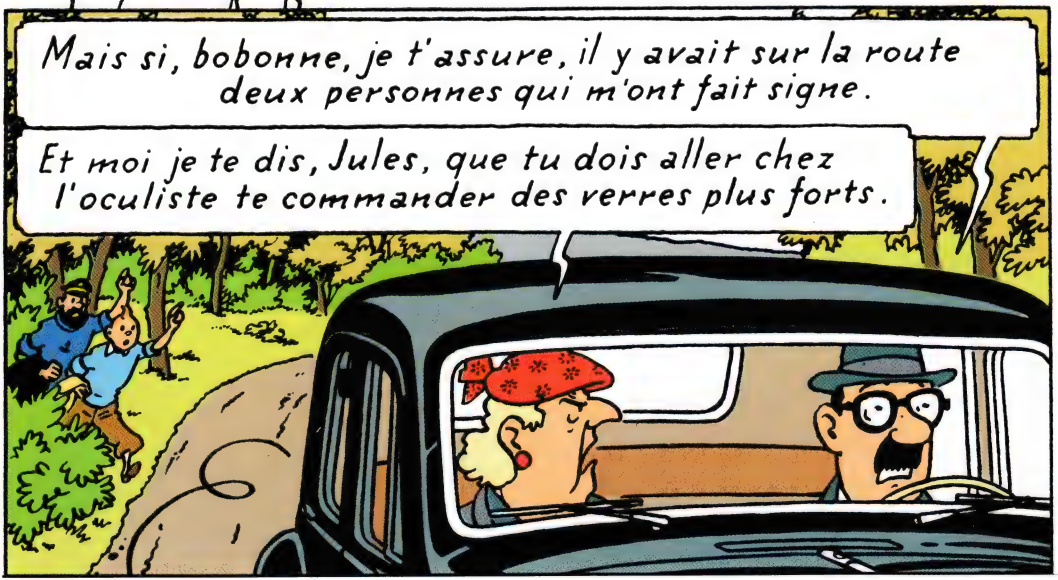
On injecte avec une seringue le microbe responsable d'une maladie, après l'avoir rendu inoffensif par des méthodes très particulières. Immédiatement, notre corps fabrique des anticorps et en garde la mémoire. Quand le microbe passera pour de vrai, notre corps fabriquera alors à toute vitesse des armées de défenseurs qui empêcheront le microbe de nous rendre vraiment malades.

*Vol 714 pour Sydney* / © Hergé- Casterman
Photo Seigneury Conseil
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-12

# Pourquoi certaines personnes portent-elles des lunettes ?

SANTÉ - ALIMENTATION

- pour protéger leurs yeux
- pour voir les couleurs
- pour corriger leur vue

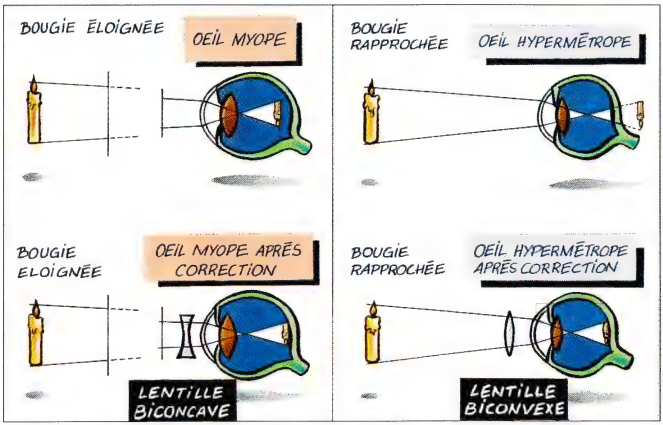


# Pourquoi certaines personnes portent-elles des lunettes ?

**Les lunettes servent à corriger les défauts de la vue.**

L'œil est comme une sphère qui contient une lentille, le cristallin, à travers lequel passent toutes les images que nous voyons.

Certaines personnes voient flou ou mal car leur cristallin a un défaut. Les lunettes, les verres de contact sont des lentilles spécialement taillées sur mesure par des opticiens pour corriger la vue.




Myopie et hypermétropie peuvent être corrigées à l'aide de verres optiques adaptés à l'anomalie du cristallin. On ne peut pas échanger de lunettes entre amis.

## Changer la vue

Les défauts varient selon l'anomalie du cristallin : les myopes voient très bien ce qui est proche, flou ce qui est loin. Les hypermétropes voient mal de près et très bien de loin, les astigmates ont du mal à lire des notes sur une portée musicale, par exemple, ou à distinguer le sens de certaines formes. Les personnes âgées sont souvent presbytes. Cela est dû au vieillissement de l'œil.

*L'Affaire Tournesol* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-13

# Pourquoi est-il bon de manger des fruits ?

SANTÉ - ALIMENTATION

pour dormir d'un bon sommeil

pour avoir de beaux cheveux

pour grandir et rester en bonne santé

Vous trouvez ça drôle, vous ?

# Pourquoi est-il bon de manger des fruits ?

**Les fruits contiennent beaucoup d'éléments indispensables pour la croissance et la bonne santé de notre organisme.**

De même que les légumes, les fibres dont sont faits les fruits aident les aliments à glisser dans le tube digestif lors de la digestion. L'eau qu'ils contiennent est précieuse pour l'hydratation de notre corps, leur sucre est une source d'énergie, leurs sels minéraux et surtout leurs vitamines aident à la croissance, favorisent le bon fonctionnement musculaire, la mémoire...

Comme le corps ne sait pas stocker les vitamines, il est bon de le réapprovisionner chaque jour de l'année en mangeant des fruits ! Il vaut mieux les manger avec leur peau, car c'est là que le fruit contient le plus de vitamines.

## Le code secret des vitamines

Il y a beaucoup de vitamines différentes, chacune ayant sa spécialité. On leur a donné pour noms : A, B1, B6, B12, C, D, E... Les fruits – en particulier, les kiwis, les oranges, les clémentines – sont les plus grands fournisseurs de vitamine C : c'est elle qui donne du tonus, nous aide à lutter contre les infections...

*Le Temple du Soleil* / © Hergé- Casterman
Photo Floraprint Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A.
D2 477 03-14

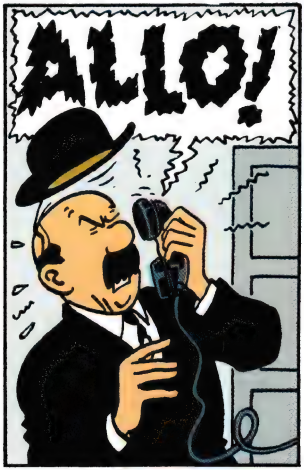
# Comment calculer l'heure dans les différents pays ?

VIE QUOTIDIENNE

dès que l'on change de fuseau horaire, on change d'heure

chaque pays établit son propre horaire

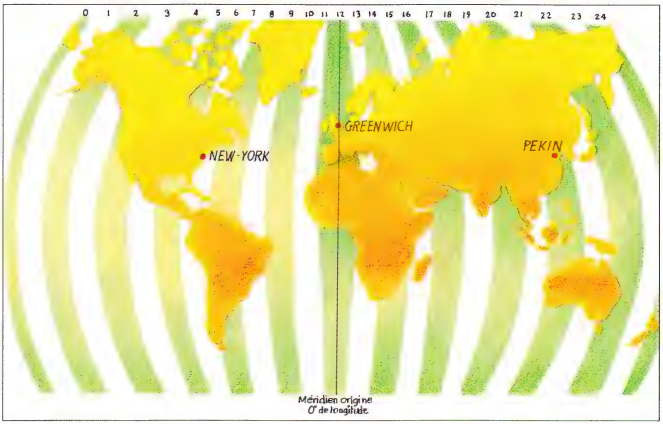
les pays d'un même continent s'accordent pour unifier leur horaire



# Comment calculer l'heure dans les différents pays ?

**Dès qu'on change de fuseau horaire, on change d'heure. On calcule l'heure dans les autres pays en partant du méridien 0 qui passe à Greenwich (Grande-Bretagne).**

Les hommes ont divisé le globe en 24 fuseaux horaires, délimités par des lignes imaginaires : les méridiens.




Parfois, pour plus de commodité, un pays aligne son horaire sur celui de ses voisins. En France, l'heure a été avancée de 60 mn pour qu'elle soit la même que celle des pays de l'Europe centrale.

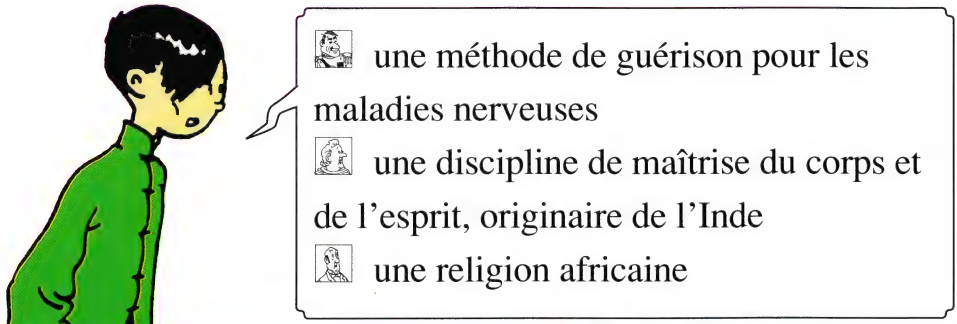
**Dans chaque fuseau, l'heure est la même**

Il y en a 24 comme les 24 heures entre deux levers du Soleil, le temps que met la Terre pour faire un tour complet sur elle-même. Entre Paris et Pékin, il y a 7 fuseaux, donc 7 heures de décalage. Comme la Terre tourne d'est en ouest, le Soleil se lève plus tôt à l'est. Quand tu vas vers l'est, tu ajoutes les heures de décalage. Quand tu vas vers l'ouest, tu les soustrais. Au même moment, quand il est midi en France, il est 20 h au Japon et 7 h du matin à New York.

*Coke en stock* / © Hergé- Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-15

# Qu'est-ce que le yoga ?

LOISIRS



# Qu'est-ce que le yoga ?

**Le yoga est une discipline de maîtrise du corps et de l'esprit, originaire de l'Inde.**

Il faut des années de dure discipline pour réaliser ce que les Occidentaux considèrent comme des prouesses physiques, et qui, pour les Hindous, n'est qu'un moyen d'atteindre l'extase.

En Inde, le yoga est une pratique religieuse pour rechercher l'union avec l'esprit divin. Le yogi étudie les livres sacrés sous la direction d'un maître, le gourou. Mais pour mieux concentrer sa pensée, il doit s'efforcer d'oublier le monde qui l'entoure en pratiquant des exercices physiques.

## Une dure discipline

Le yogi apprend d'abord à maîtriser son corps dans des postures immobiles et à trouver un équilibre parfait. A un second stade, il apprend à retenir son souffle, le plus longtemps possible, dans l'immobilité. Au troisième stade, le yogi apprend à se concentrer sur un seul objet. Alors seulement, il parvient à une paix de l'esprit qui est une sorte d'extase.

*Tintin et les Picaros* / © Hergé- Casterman
Photo Nicolas / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-16

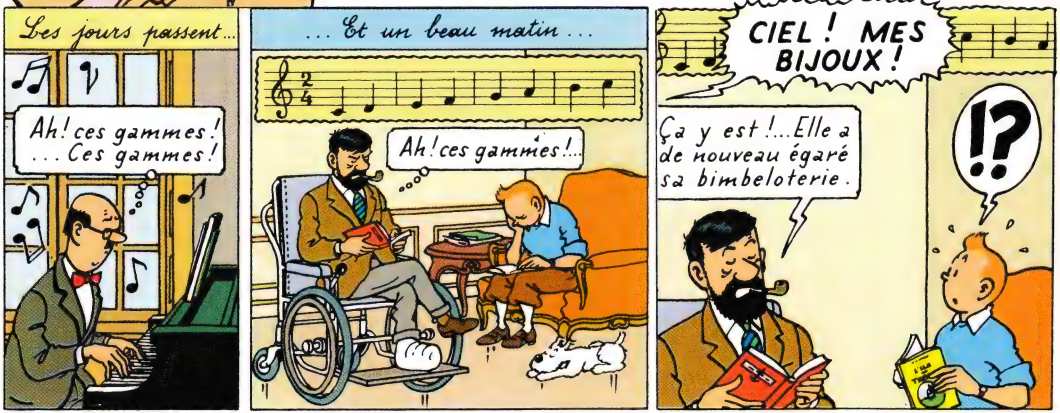
# Qu'est-ce que le solfège ?

LOISIRS

une mélodie qui reprend toute les notes de la gamme

une musique chinoise

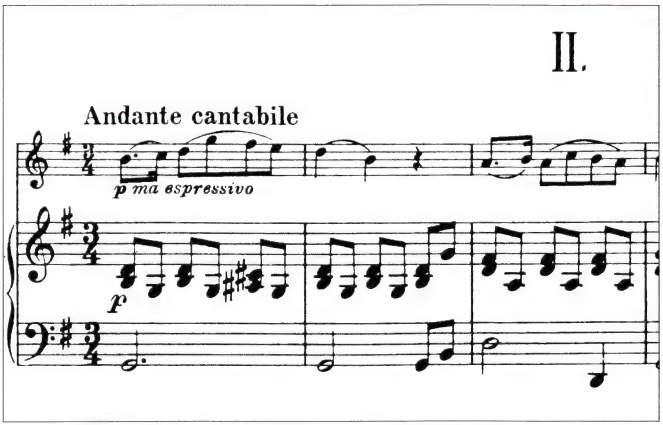
l'étude des notes de musique



# Qu'est-ce que le solfège ?

**Le solfège est l'étude des notes de musique, qui permet d'interpréter ou de composer un air, une sonate, une symphonie...**

Les notes (do ou ut, ré, mi, fa, sol, la, si) représentent les sons et constituent la gamme. Elles sont inscrites sur cinq lignes : la portée. Au commencement de chaque portée, une clef (de sol, de fa ou d'ut) fixe le nom et la place de chaque note. Sur la portée, des barres verticales divisent la partition de musique en parties d'égale durée : les mesures, qui sont à 2, 3 ou 4 temps.




Le musicien qui joue une œuvre doit suivre les indications du compositeur qui précise si le mouvement est vif ou lent (allegro, andante, moderato, etc.)

## Le rythme

Les notes et les silences qui marquent l'arrêt momentané des sons n'ont pas tous la même durée. La ronde et la pause valent 4 temps, la blanche et la demi-pause valent 2 temps, la noire et le soupir, 1 temps, la croche et le demi-soupir, un demi-temps... C'est le mélange de ces différentes durées qui forme le rythme.

*Les Bijoux de la Castafiore* / © Hergé- Casterman
Photo DR Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A. D2 477 03-17

# Avec quoi fabrique-t-on le papier ?

MATIÈRES

la pâte à papier provient du bois

la pâte à papier est un mélange d'eau et de poudre de craie

la pâte à papier s'obtient en broyant des tiges de papyrus

# Avec quoi fabrique-t-on le papier ?

**La pâte à papier provient du bois. Si tu déchires une feuille, tu peux remarquer de minuscules fibres : ce sont des fibres de bois.**

Les troncs d'arbres abattus sont débités en bûches, puis le bois est déchiqueté en fibres par une défibreuse qui le râpe ou par un procédé chimique.

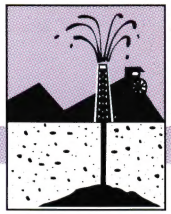
Le papier est cher, car sa fabrication exige beaucoup d'eau, d'énergie et du bois, une matière de plus en plus rare et coûteuse.

**Du bois au papier**

Il est ensuite cuit dans des lessiveurs, des marmites fermées, où il se décompose jusqu'à former une pâte. Pour la blanchir, on y ajoute des produits chimiques. La pâte est ensuite raffinée, malaxée, mélangée à des colorants ou divers produits qui rendent le papier imperméable, absorbant, glacé... La pâte se déverse alors sur une toile métallique : elle s'égoutte ; puis elle est compressée, séchée entre des cylindres chauffants. La feuille obtenue est livrée en bobines ou coupée en rames.

*L'Affaire Tournesol* / © Hergé- Casterman
Photo Beaulieu / Explorer
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-18

# Comment s'est formé le charbon ?

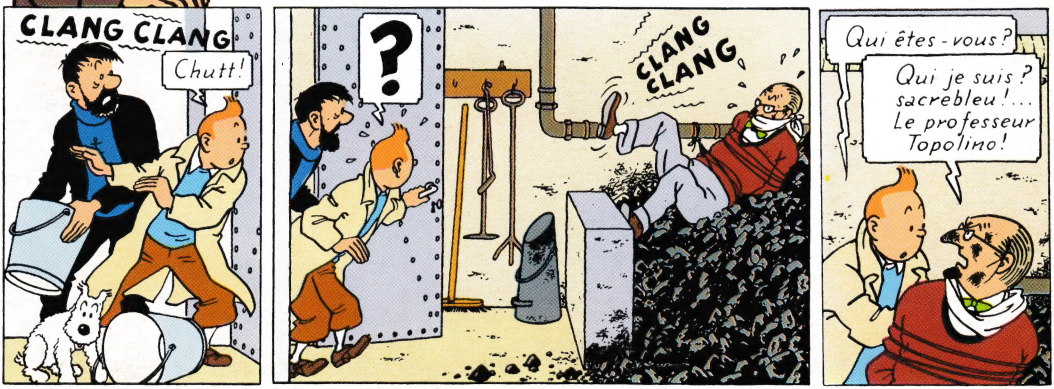


MATIÈRES

par compression de débris

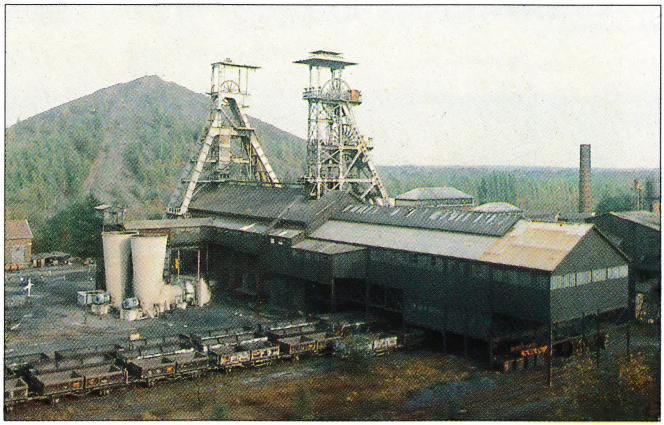
par fossilisation de coquilles des mollusques du fond des mers

par amoncellement puis compression d'arbres



# Comment s'est formé le charbon ?

**Le charbon provient de l'amoncellement des arbres des forêts qui, en mourant, ont recouvert peu à peu le sol en épaisses couches, il y a des millions d'années.** Plus tard, dans certaines régions, le sol a été envahi par l'eau : feuilles, tiges et racines ont pourri, puis tous ces débris ont été lentement comprimés, formant une substance noire et dure, le charbon.



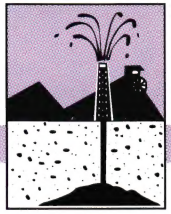
Le charbon est tiré de mines ou de carrières. Son exploitation a favorisé l'essor industriel du XIX$^{e}$ siècle, mais il est détrôné depuis par le pétrole et par l'électricité.

## Le charbon est une roche combustible

Il brûle en donnant beaucoup de chaleur. Plus les charbons sont vieux, et mieux ils brûlent. Les plus anciens, la houille ou l'anthracite, sont durs et brillants. Les lignites sont plus récentes et moins dures : il en faut 3 kg pour produire autant de chaleur que 1 kg de houille. Les tourbes ressemblent à de la terre noire : elles se sont formées il y a moins d'un million d'années.

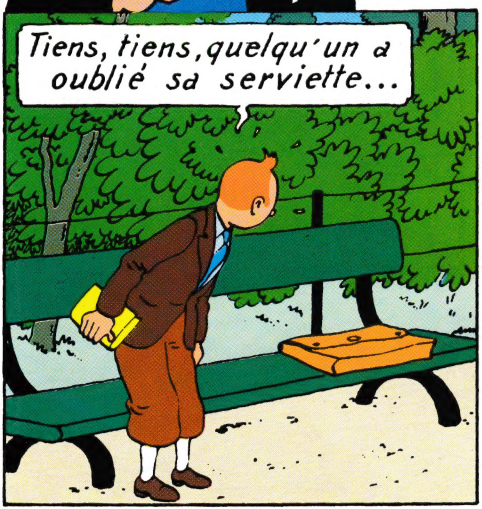
*L'Affaire Tournesol* / © Hergé- Casterman
Photo Dupont / Explorer
Imprimé en CEE
© MCMXC, Edito-Service S.A.
D2 477 03-19

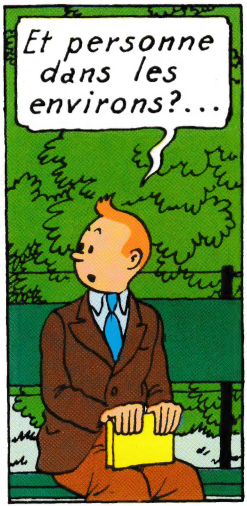
# D'où vient le cuir ?



MATIÈRES

- le cuir est un produit dérivé du pétrole
- la peau de presque tous les animaux peut donner du cuir
- le cuir vient de l'écorce du latex



# D'où vient le cuir ?

**La peau de presque tous les animaux peut donner du cuir.** Les peaux les plus employées sont celles du porc, du veau, du mouton, de la chèvre. Le lézard, le crocodile sont utilisés pour des produits de luxe.

*Une tannerie*, L. de France. Musée Marmottan.

**De la peau au cuir**

Après avoir été raclée pour en retirer la chair, la graisse et les poils, la peau est tannée. Le tannage évite que la peau ne pourrisse. On la trempe longtemps dans l'eau pour l'assouplir puis dans la chaux pour que les racines des poils se relâchent. La peau est ensuite épilée et nettoyée sur les deux faces puis mise à tremper dans une cuve contenant du tanin, un produit tiré de l'écorce de certains arbres comme le chêne, ou bien du chlore, du formol... Le cuir est alors graissé pour devenir imperméable et parfois teint. Enfin, il est transformé en chaussures, sacs, vêtements, canapés, selles de chevaux...

*Le Sceptre d'Ottokar* / © Hergé- Casterman
Photo ERL / Sipa-Icono
© MCMXC, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 477 03-20